

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra bezpečnosti práce a procesů

Analýza pracovních úrazů ve společnosti

Škoda Auto a.s.

Student: Bc. Kristina Dvořáková

Vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Ing. Aleš Bernatík

Studijní obor: Bezpečnostní inženýrství

Termín odevzdání diplomové práce: 13. 4. 2018

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Kristina Dvořáková**

Studijní program: B3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

Studijní obor: 3908T002 -Bezpečnostní inženýrství

Téma: Analýza pracovních úrazů ve společnosti Škoda auto a.s.

Analysis of Injuries at Work in the Company Škoda Auto a.s.

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

Provést rozbor pracovních úrazů ve vybraných provozech společnosti Škoda Auto a.s. a navrhnout opatření ke snížení úrazovosti v souvislosti se strategií Průmysl 4.0.

Charakteristika práce:

Popis vybraných pracovišť Škoda Auto a.s. Rozbor pracovních úrazů na pracovišti, stanovení nejrizikovějších činností a pracovišť, které vyplývají z analýzy. Vývoj BOZP v souvislosti se strategií Průmysl 4.0. Návrhy na zlepšení stavu úrazovosti a snižování rizik.

Seznam doporučené odborné literatury:

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY

- Tichý, M. Ovládání rizika: analýza a management. Vyd. 1. ISBN 80-717-9415-5.
- Čermák, J. Bezpečnost práce: aktualizované okruhy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Praha, Eurounion, 2008, ISBN 978-80-7317-071-4.
- Purple Book CPR 18E (2005). Guidelines for Quantitative Risk Assessment, The Hague

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Dr. Ing. Aleš Bernatík**

Datum zadání: 30. 6. 2017

Datum odevzdání: 13. 4. 2018

prof. Dr. Ing. Aleš Bernatík
vedoucí katedry

prof. Ing. Pavel Poledňák, PhD.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení:

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracovala samostatně.

V Ostravě dne

.....
Bc. Kristina Dvořáková

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- jsem byl/a seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. O právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů;
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava (dále jen VŠB – TUO), dostupná k prezenčnímu nahlédnutí;
- beru na vědomí, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít v souladu s § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má právo VŠB – TUO na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého VŠB – TUO nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Jméno, příjmení

Adresa

Dne: Podpis:

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

Poděkování

Děkuji panu prof. Dr. Ing. Aleši Bernatíkovi za odborné konzultace při tvorbě této diplomové práce.

Poděkování také patří firmě Škoda Auto a.s., jmenovitě paní Bc. Lence Bočkové, Dis a paní Ing. Lucii Cedrychové, za umožnění působit na pracovišti a za poskytnutí pomoci při shromažďování potřebných informací a dat použitých v diplomové práci.

Anotace

Diplomová práce se zabývá rozбором pracovních úrazů ve Škoda Auto a.s. V první části je rozebrána problematika a právní rámec pracovních úrazů. Následně je představena celá společnost s konkrétním rozdělením závodu do úseků a jmenovány zavedené programy týkající se bezpečnosti. Dále je provedena statistika a podrobný rozbor pracovních úrazů. Na základě analýzy jsou stanovena nejrizikovější činnosti pracovišť. V poslední části je přiblížen vývoj BOZP v souvislosti se strategií Průmysl 4.0. a návrhy na zlepšení stavu úrazovosti a snižování rizik.

Klíčová slova

Pracovní úraz; Průmysl 4.0; Bezpečnost a ochrana zdraví při práci; rizikové pracoviště; Automobilový průmysl.

Summary

This diploma thesis deals with the analysis of work injuries in Škoda Auto a.s. In the first part the issue and the legal framework of work injuries are analyzed. Subsequently, the whole company is introduced with a specific division of the race into sections and the established security programs are named. In addition, statistics and detailed analysis of occupational injuries are carried out. Based on the analysis, the most hazardous activities of the workplaces are determined. In the last part, the development of health and safety at work is approximated in connection with the Industry 4.0 strategy and proposals to improve the level of accident and risk reduction.

Keywords

Industry 4.0; Occupational injury; Occupational Health and Safety (OHS/OH&S); risk workplace; Automotive industry.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Současný stav problematiky	2
2.1	O právních předpisech.....	3
3	Představení společnosti.....	6
3.1	Historie firmy.....	6
3.2	Závody v České republice	7
3.2.1	Hlavní závod v Mladé Boleslavi.....	7
3.2.2	Pobočný závod ve Vrchlabí	7
3.2.3	Pobočný závod v Kvasinách	8
3.3	Organizační struktura závodu Kvasiny	9
3.3.1	Svařovna	9
3.3.2	Lakovna	10
3.3.3	Montáž	10
3.3.4	Logistika	11
3.3.5	Střediska technické podpory	11
3.4	Bezpečnost ve společnosti Škoda Auto.....	12
3.4.1	Integrovaný systém řízení ve společnosti Škoda Auto	13
3.4.2	Kontroly stavu BOZP	14
3.4.3	ZEBRA	14
3.4.4	Skoronehody	15
4	Analýza pracovních úrazů	16
4.1	Statistika pracovních úrazů	16
4.2	Analýza pracovních úrazu pro rok 2016	17
4.2.1	Rozbor pracovních úrazů kmenových zaměstnanců.....	17
4.2.2	Rozbor pracovních úrazů agenturních zaměstnanců	23
4.2.3	Provedená opatření	27

4.3	Analýza pracovních úrazů pro rok 2017	28
4.3.1	Rozbor pracovních úrazů kmenových zaměstnanců	28
4.3.2	Rozbor pracovních úrazů agenturních zaměstnanců	35
4.3.3	Provedená opatření	40
4.4	Hodnocení údajů	41
5	Průmysl 4.0	42
5.1	Projekty ve Škoda Auto	42
5.2	Návrhy v oblasti Průmyslu 4.0	45
5.2.1	Školení ve virtuální realitě	45
5.2.2	Operátor s rozšířenou realitou	46
5.2.3	Pick by vision v logistice	48
5.2.4	Exoskelet	49
5.2.5	Spolupracující robot	50
5.2.6	Operátor pro zdraví	52
6	Závěr	53
	Seznam použité literatury	54
	Seznam obrázků	56
	Seznam grafů	57
	Seznam příloh	59
	Příloha 1	60
	Příloha 2	66
	Příloha 3	69
	Příloha 4	77

Seznam použitých zkratk

České zkratky

ČSN	Česká technická norma
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ŠA	Škoda Auto
PÚ	Pracovní úraz
PN	Pracovní neschopnost
AP	Agenturní personál
CIIRC	Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky
VR	Virtuální realita
SR	Spolupracující robot

Cizojazyčné zkratky

ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní systém pro standardizaci)
EN	European Standard (Evropský standard)
IMS	Integrated management system (Integrovaný systém řízení)
EMS	Environmental management system (Systém envi. řízení)
QMS	Quality management systém (Systém řízení kvality)
EnMS	Energy management system (Systém man. hospodaření s energií)
ISMS	Information security management system (Systém řízení bezpečnosti informací)
ECM	Entity in Charge of maintenance (Systém řízení údržby železničních nákladních vagonů)
FTS	Flexible Manufacturing Systems (Fleksibilní výrobní systém)
PFK	Production Fahrzeug Kvasiny (Výroba vozidel Kvasiny)
PFK-K	Karosseribau Kvasiny (Svařovna Kvasiny)
PFK-M	Montage Kvasiny (Montáž Kvasiny)
PFK-L	Lackiererei Kvasiny (Lakovna Kvasiny)
PFK-I	Logistik Kvasiny (Logistika Kvasiny)
PFK-P	Pilothalle Kvasiny (Pilotní hala Kvasiny)
QR	Quick response

1 Úvod

Bezpečnost a ochrana zdraví je ve vyspělých společnostech velmi důležitým faktorem. S neustálým růstem výroby automobilů a rozšiřováním modelových řad vzrůstá i potřeba lidské pracovní síly, tudíž je na bezpečnost práce kladen čím dál tím větší důraz. V současnosti, kdy se potýkáme s nedostatkem zaměstnanců má lidský život a lidské zdraví vysokou hodnotu i pro zaměstnavatele. V takových společnostech je nadále předvídatelné, že úspěšně podnikat, jsou schopni zaměstnavatelé, kteří dbají na vysokou úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Pracovní úrazy a choroby z povolání představují pro jakoukoliv firmu podstatné ekonomické újmy, které narušují řádný chod celého systému. Tuto situaci si dobře uvědomují především firmy, které si postupně vytvořily podmínky pro neustálé snižování úrazovosti, nemocnosti, nehodovosti a díky tomu si vybudovaly konkurenční výhodu.

Tato diplomová práce řeší pracovní úrazy ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. přesněji v závodu Kvasiny. Cílem práce bude popsat jednotlivé pracoviště v závodě, podrobně rozebrat pracovní úrazy v období let 2016 - 2017 a stanovit nejrizikovější činnosti a pracoviště podle vypracované analýzy. V poslední části bude přiblížen vývoj Průmyslu 4.0 ve ŠA a vytvořen návrh na zlepšení stavu úrazovosti a snižování rizik s touto strategií.

2 Současný stav problematiky

Mezi klíčový proces organizace patří samotná výroba, která se skládá ze třech navzájem propojených subsystémů. Jedná se o výrobní prostředky, výrobní produkty a pracovní sílu, proto jsou zaměstnanci pro zaměstnavatele významným kapitálem. Vytvářet zisk pro firmu mohou pouze zdraví zaměstnanci, z tohoto důvodu je cílem dobrého managementu firmy, vytvářet pro zaměstnance bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky, vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům, což zaměstnavateli udává i Zákoník práce.

Při nedodržení zásad BOZP dochází k nežádoucím událostem, které doprovázejí zvýšené náklady. Škody a náklady způsobené pracovními úrazy, nemoci z povolání, hygienickými nedostatky, znečištěním životního prostředí, požáry, poškozením strojního vybavení a odpovědností výrobce za újmy zapříčiněné jeho výrobky, naruší činnosti organizace.

Pracovní prostředí vytváří souhrn všech materiálních podmínek pracovní činnosti. Do souhrnu se řadí stroje a zařízení, technologie, materiál, manipulační prostředky, osobní ochranné prostředky, vybavení pracovišť, společenské podmínky práce a další. Souhrn na zaměstnance vytváří faktory - fyzikální, chemické, biologické, sociálně psychologické, které významně působí na zaměstnance při pracovním procesu.

Podle Mezinárodní organizace práce vyplývá, že více než 2,3 milionu lidí umírají ročně v důsledku pracovních úrazů nebo nemocí spojené s prací. Kromě toho se každoročně vyskytují na pracovišti miliony nehod, významného lidského utrpení a ekonomické zátěže odhadované na 4% hrubého domácího produktu. Cílem předcházení pracovního úrazu nebo nehody spočívá v odstranění nebezpečných činností. Jednomu pracovnímu úrazu předcházejí desítky drobných poranění, stovky skoronehod a řada nebezpečných činností.

Pracovním úrazem, podle platné legislativy, se rozumí poškození zdraví nebo smrt zaměstnance, došlo-li k nim nezávisle na jeho vůli krátkodobým, náhlým a násilným působením zevních vlivů, při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s ním.

Jako pracovní úraz se posuzuje též úraz, který zaměstnanec utrpěl pro plnění pracovních úkolů. Pracovním úrazem není úraz, který se zaměstnanci přihodil na cestě do zaměstnání a zpět.[3] [4] [5]

2.1 O právních předpisech

Předpisem především označujeme zákony, vyhlášky, směrnice regulátorů, ale také i doporučení, technické normy, návody a spoustu dalších odborných dokumentů, které vydávají veřejné i soukromé organizace. [2]

Problematiku bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zaměstnanců a s ní související záležitosti řeší v České republice následujících právní předpisy:

- **Zákon č. 262/2006 Sb.**, zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.
- **Zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.
- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
- **Zákon č. 22/1997 Sb.**, o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečná provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č.176/2008 Sb.**, o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví pro práci, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů.

- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.,** o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.,** o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.,** kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.,** o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 168/2002 Sb.,** kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky, ve znění pozdějších předpisů.
- **Nařízení vlády č. 11/2002 Sb.,** kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění pozdějších předpisů.
- **Vyhláška č. 48/1982 Sb.,** kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů.

Základní výčet norem:

- **ČSN EN ISO 10218-1 Roboty a robotická zařízení** - Požadavky na bezpečnost průmyslových robotů - Část 1: Roboty.
- **ČSN EN ISO 10218-2 Roboty a robotická zařízení** - Požadavky na bezpečnost průmyslových robotů - Část 2: Systémy robotů a integrace.

Mezi další normy zabývající se problematikou posouzení bezpečnosti pracovišť s průmyslovými roboty patří:

- **ČSN EN ISO 13850** Bezpečnost strojních zařízení - Funkce nouzového zastavení - Zásady pro konstrukci.
- **ČSN EN ISO 13855** Bezpečnost strojních zařízení - Umístění ochranných zařízení s ohledem na rychlosti přiblížení částí lidského těla.
- **ČSN EN ISO 13857** Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami.
- **ISO 14120** Bezpečnost strojních zařízení - Ochranné kryty - Obecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů.
- **ČSN EN ISO 14119** Bezpečnost strojních zařízení - Blokovací zařízení spojená s ochrannými kryty - Zásady pro konstrukci a volbu.
- **ČSN EN ISO 13849-1** – Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části ovládacích systémů - Část 1: Obecné zásady pro konstrukci.

3 Představení společnosti

Společnost ŠKODA AUTO a.s. (dále „ŠA“) se sídlem v Mladé Boleslavi patří mezi nejstarší a nejvýznamnější průmyslové podniky ve světě i v České republice. Více než stoletou tradici výroby založili společným podnikem Václav Laurin a Václav Klement v roce 1895. Jediným akcionářem společnosti ŠKODA AUTO a.s. je společnost VOLKSWAGEN FINANCE LUXEMBURG S. A., se sídlem v Lucembursku, který je dceřinou společností VOLKSWAGEN AG. V koncernu VOLKSWAGEN je značka ŠA od roku 1991. Za toto období významně narostly objemy dodávek a rozšířilo se produktové portfolio. Společnost se specializuje na vývoj, výrobu a prodej automobilů, komponentů, originálních dílů, příslušenství a poskytování servisních služeb. V České republice je hlavní závod v Mladé Boleslavi a pobočné závody v Kvasinách a ve Vrchlabí. Diplomová práce je zpracována v závodě Kvasiny. Výroba vozů se rozšířila i do zahraničních států, mezi které patří Čína, Rusko, Indie, Slovensko, Ukrajina a Kazachstán. [1]

3.1 Historie firmy

Mechanik Václav Laurin a knihkupec Václav Klement měli oba zálibu v cyklistice, a jelikož nemohli na trhu najít kolo podle jejich představ, tak se rozhodli, postavit si ho sami a tím vzniklo kolo Slavia. Poté podnik zahájil výrobu motocyklů a v roce 1905 i výrobu automobilů. Prvním automobilem se stal Voiturette A, který také začal sklízet úspěchy. Po rozšíření produkce se závod v roce 1907 přeměnil na akciovou společnost. V této době se rovněž vyráběly různé typy nákladních vozidel, autobusy, letecké motory a zemědělské stroje. Značka Laurin & Klement zanikla z důvodu sloučení s podnikem Škoda Plzeň. Po 2. světové válce se společnost přeměnila na národní podnik AZNP Škoda. Od roku 1991 se podnik Škoda, automobilová a.s. stal čtvrtou značkou koncernu Volkswagen, mezi které také v té době patřily firmy Volkswagen, Audi a Seat. [1]

3.2 Závody v České republice

V této části diplomové práce jsou představeny tři závody Škoda Auto a.s. v České republice. Konkrétním provozem, o kterém diplomová práce pojednává je výrobní závod ŠKODA AUTO Kvasiny.

3.2.1 Hlavní závod v Mladé Boleslavi

Závod vznikl v roce 1905. V nynější době zde pracuje přibližně 24 500 zaměstnanců a probíhá zde výroba aut modelových řad ŠKODA FABIA, ŠKODA RAPID a ŠKODA OCTAVIA výroba motorů a převodovek. Obrázek 1 ukazuje mohutné rozložení závodu v Mladé Boleslavi.



Obrázek 1: Závod v Mladé Boleslavi. [6]

3.2.2 Pobočný závod ve Vrchlabí

Závod ve Vrchlabí byl vybudován v roce 1864 a v letech 1904-1906 byl vystavěn nový závod ve středu města, viz Obrázek 2, v kterém v dnešní době pracuje zhruba 1000 zaměstnanců. Ve Vrchlabí neprobíhá výroba vozů, jen automatických převodovek.



Obrázek 2: Závod ve Vrchlabí. [7]

3.2.3 Pobočný závod v Kvasínách

První výroba karoserií značky JAWA byla zahájena v roce 1934. Vozy Škoda se zde začaly vyrábět po druhé světové válce od roku 1949, kdy se podnik stává součástí AZNP Škoda. Nynější výroba modelových řad jsou ŠKODA SUPERB, ŠKODA KODIAQ, ŠKODA KAROQ a SEAT ATECA.

Se zvyšujícími nároky na kapacitu, kvalitu výroby a bezpečnost, je potřeba rozšiřovat stávající výrobní technologie a stavět nové budovy, které lze vidět na Obrázek 3. Rokem 2016 započala v závodě nejrozsáhlejší modernizace, čímž rapidně vzrůstá i počet zaměstnanců. Momentální počet kmenových i agenturních zaměstnanců, činí zhruba 8 500. Diplomová práce se zabývá Kvasinským závodem, kde jsou řešeny konkrétní pracovní úrazy.



Obrázek 3: Závod v Kvasinách. [8]

3.3 Organizační struktura závodu Kvasiny

Výrobní činnosti závodu Kvasiny se rozdělují do čtyř hlavních skupin, které tvoří svařovna, lakovna, montáž a logistika. V následujících kapitolách budou přiblíženy činnosti a odpovědnosti týkajících se konkrétních útvarů. Celý závod Kvasin se v koncernu Volkswagen označuje PFK.

3.3.1 Svařovna

Prvním a začátečním pracovištěm je svařovna, označována PFK-K. V závodě se rozlišují dvě haly, svařovna A a svařovna B. Jednotlivé ocelové výlisky pro svařování jsou vyráběny a dováženy ze závodu v Mladé Boleslavi. Tyto výlisky jsou bodovým svařováním, pomocí kleští nebo laserovým svařováním v kabinách, utvářeny ve svařence a následně je zhotovena celá karoserie. Karoserie se dokončuje okováním, do kterého patří osazení zadním víkem, bočními dveřmi, blatníky a kapotou.

3.3.2 Lakovna

Lakovna, značena PFK-L, je druhým pracovištěm, do kterého je přepravena okovaná karoserie ze svařovny. Postup výroby v lakovně se provádí postupným ošetřováním karoserie.

Do hlavních operací, které se provádějí na karoserii v lakovně, patří:

- odmaštění karoserie v lázních předúprav,
- nanesení antikorozií vrstvy,
- vložení protihlukových folií,
- utěsnění spojů a nástřik spodku karoserie materiálem PVC,
- nástřik vrstvy plniče,
- nástřik barevného odstínu,
- nástřik bezbarvého vrchního laku,
- dokončovací a předmontážní operace (montáž nápisů, bočních lišt apod.),
- zaplavení dutin karoserie voskem. [23]

Okovaná a lakovaná karoserie se posouvá do dalšího útvaru.

3.3.3 Montáž

V pořadí třetím pracovištěm, následuje montáž PFK-M, kde jsou dodávány automatické převodovky ze závodu ve Vrchlabí. Avšak ostatní montážní díly, které tvoří přibližně 99 %, jsou dodávány subdodavateli. Montáž se skládá z montáže 1, 2 a výpravny. Ústřední funkce montáže je zajištění potřebné, hospodárné a ekologicky šetrné výroby vozů, při zachování vysoké kvality výrobku. Je nedílnou součástí při plánování a projektování nových technologií procesu.

Mezi základní činnosti spadá:

- koordinace montážní výroby vozu,
- funkční zkoušky vozu,
- nasazování kvalitativních opatření v rámci výroby,
- spolupráce s příslušnými útvary při náběhu nových změn,
- zkoušky nových procesů a technologií v rámci montáže,

- analýzy a návrhy opatření pro zvyšování produktivity práce,
- optimalizace výrobních a režijních nákladů,
- koordinace údržby strojů a zařízení, dokumentaci k opravám a inspekci strojů a zařízení. [22]

Po celkovém procesu zkompletování karoserie se všemi montážními díly, je již automobil schopný provozu.

3.3.4 Logistika

Posledním, čtvrtým útvarem je logistika PFK-I, která pomocí ručně ovládaných motorových vozíků a FTS vozíků, zásobuje výrobní linky svařovny, lakovny a montáže. Logistika má za úkoly od řízení toku materiálu a palet, až po plánování logistických projektů a systémů za pomoci silných vývojových softwarů v rámci digitální fabriky. Významnou odpovědností logistiky je zajištění potřebného počtu dílů, které musí být na skladě, pro dodržení plynulého chodu výroby.

3.3.5 Útvary technické podpory

Nad všemi útvary disponují střediska technické podpory, mezi které náleží kvalita, údržba a pilotní hala.

- **Kvalita** – Do činností kvality spadá plánování, řízení, kontrola jakosti a stálosti výroby, za pomoci namátkových kontrol a měření náhodných dílů z výroby. V roce 1993 byl zaveden Systém řízení kvality (QMS), který je dnes součástí Integrovaného systému řízení společnosti (IMS). QMS identifikuje procesy a definuje jejich hierarchii a vzájemné působení. Prostřednictvím metod pro efektivní řízení, měření a neustálé zlepšování, umožňuje trvale vylepšovat výsledky společnosti ŠKODA AUTO a zvyšovat spokojenost zákazníků.
- **Údržba** – Hlavním cílem údržby je zajistit bezporuchový chod strojů a zařízení. Při dodržování pravidelných kontrol stavu zařízení, údržba zajišťuje prodlužování životnosti strojů a zařízení, zvyšuje bezpečnost v provozu a snižuje četnost poruch. Údržba operativně řeší poškození za účelem rychlého uvedení do původního stavu.

- **Pilotní hala** – Pod sebou má pilotní hala dvě koordinující části, do první spadá svařovna a do druhé lakovna a montáž. Tyto části řeší stavbu před sériových vozů, s tím spojených vzniklých problémů a následné navrhnutí řešení. Hledají optimalizaci zařízení a konceptů ve výrobě a provádí úpravy na výrobních zařízeních.

3.4 Bezpečnost ve společnosti Škoda Auto

V rámci prevenci rizik, Zákoník práce stanoví, že zaměstnavatel je povinen vyhledávat rizika, zjišťovat jejich příčiny a zdroje a přijímat opatření k jejich odstranění, tudíž je samozřejmé, pro celý závod vypracovaná podrobná a rozsáhlá analýza rizik, z které při hodnocení, bude vycházeno.

Pro celý závod vznikají obdobná rizika, ale některá jsou přímo specifická jen pro jednotlivé útvary. Na svařovně vznikají svařovacím procesem specifická rizika, určená pouze pro tento útvar, mezi které patří nebezpečí elektromagnetických polí, rozstřík okují, které mohou zaměstnance zasáhnout, popálení elektrickým proudem a zmáčknutí při výměně čepiček. Na lakovně se používají chemické látky, s kterými jsou spojená specifická rizika pro tento útvar. Součástí lakovny je míchárna barev, kde je vyhodnoceno prostředí s nebezpečím výbuchu. V logistických skladech hrozí vyšší nebezpečí střetu vysokozdvížných vozíků a nárazu do regálů. Nepříznivé fyziologické polohy, se mohou vyskytnout na vícero pracovištích, ale mezi nejvíce rizikový útvar, se řadí montáž, kde probíhá pracné montování karoserie v časovém taktu, spojené s prostorovým omezením pracovní plochy.

Další rizika jsou obdobná i pro ostatní útvary. Mezi výrobními stanicemi si operátoři výroby předávají materiál a ocelové výlisky ručně, nebo pomocí manipulátorů, při kterém může dojít k řezným ranám a pohmožděním. Při pohybu na pracovištích hrozí zachycení o pohybující se karoserie na dopravnících, střet s dopravními prostředky a v neposlední řadě, pád na schodišti a podlaze.

V případech, kdy nebylo možno odstranit rizika nebo je dostatečně eliminovat prostředky kolektivní ochrany nebo opatřeními v oblasti organizace práce, byly dle Zákoníku práce č.262/2006 Sb., § 104 ve znění pozdějších předpisů, zaměstnancům přiděleny osobní ochranné pracovní prostředky.

3.4.1 Integrovaný systém řízení ve společnosti Škoda Auto

Efektivně fungující společnost je hlavním cílem souboru procesů, který se nazývá Integrovaný systém řízení (IMS). Pomocí celého systému jsou vzaty v úvahu požadavky na kvalitu, ochranu životního prostředí, bezpečnost informací a hlavně na bezpečnost práce a ochranu zdraví zaměstnanců. Systém řízení vymezuje, aplikuje a pomáhá normalizovat a neustále zlepšovat procesy, které dosahují trvalého zlepšování výsledků společnosti. IMS je pravidelně přezkoumáván vrcholovým vedením společnosti formou Management Review. [9]



Obrázek 4: Sounáležitost IMS [9]

IMS ve společnosti zahrnuje požadavky:

- Systém řízení kvality (QMS) dle EN ISO 9001.
- Systém environmentálního řízení (EMS) dle EN ISO 14001.
- Systém managementu hospodaření s energií (EnMS) dle EN ISO 50001.
- Systém řízení bezpečnosti informací (ISMS) dle ISO/IEC 27001 a ISO/IEC 20000.
- Systém řízení údržby železničních nákladních vagonů (ECM).
- Společná bezpečnostní metoda pro hodnocení a posuzování rizik dle nařízení komise EU č. 445/2011 a č. 402/2013, viz Obrázek 4.

Zohlednění dalších požadavků na:

- Recyklovatelnost vozu – požadavek směrnice EU 2000/53/ES a 2005/64/ES.
- Systém řízení rizik.
- Výrobní systém ŠKODA.
- Oprávněný hospodářský subjekt – požadavek Celní správy ČR. [9]

3.4.2 Kontroly stavu BOZP

Dle Zákoníku práce se provádějí každoroční prověrky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které se zúčastní odpovědní vedoucí příslušného kontrolovaného útvaru a zástupci: útvaru bezpečnosti práce, odborové organizace, fyziologie a ergonomie a lékař pracovního lékařství.

Pro zajištění větší bezpečnosti firma provádí týdenní kontroly BOZP vedoucími útvarů, kterých se účastní odpovědní vedoucí příslušného kontrolovaného útvaru a zástupci logistiky, útvaru bezpečnosti práce a personální agentury. Dále se konají kontroly stavu BOZP na pracovištích, v rámci mistrovských úseků, který provádí mistři a mají definováno, co kontrolovat (používání a stav OOPP, stav pracovišť, stav nástrojů a náradí a další). V neposlední řadě se provádějí i namátkové kontroly útvarem bezpečnosti práce ve spolupráci s odpovědnými vedoucími zaměstnanci.

3.4.3 ZEBRA

Z důvodu obstání v konkurenci se musí firma neustále zdokonalovat ve výrobě, v bezpečnosti a ve všech souvisejících procesech. Proces neustálého zlepšování závisí nejen na odborných pracovištích a managementu, ale také na všech zaměstnancích. Z toho důvodu, byl aplikován systém ZEBRA, kde si každý zaměstnanec může podat zlepšovací návrh na pracovišti, za který je peněžitě odměněn.

3.4.4 Skoronehody

Skoronehoda je událost, při které nedošlo k žádné škodě na majetku nebo ke zranění, ale kdyby se situace odvíjela trochu jinak (časově nebo prostorově), ke škodě či zranění by mohlo dojít.

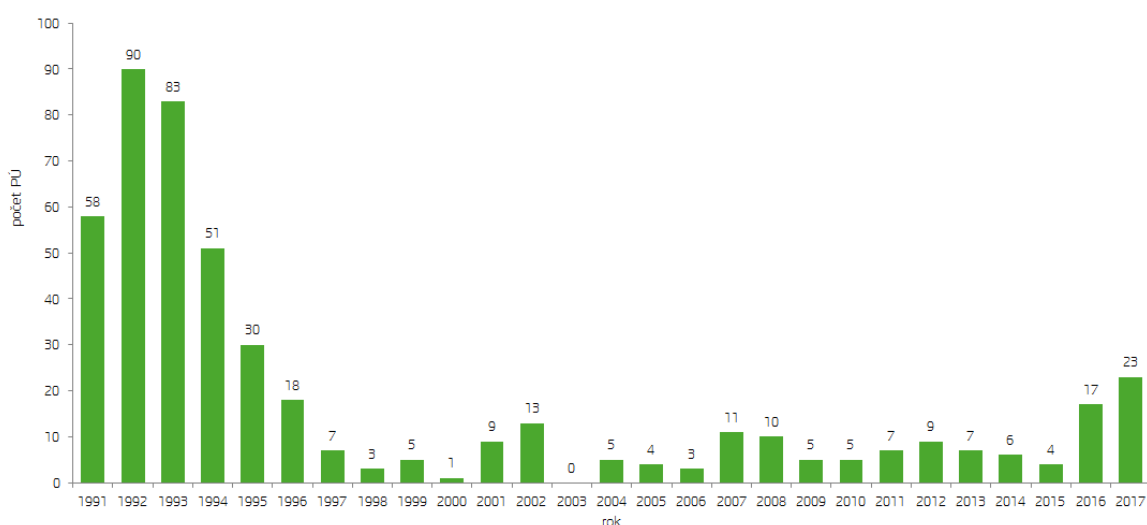
Projekt sledování skoronehod byl zřízen za účelem zlepšení BOZP na pracovištích, jako další možnost vyhledávání rizik, prevence a snížení možnosti vzniku pracovního úrazu, předejít opakování skoronehody, která se může stát nehodou a za účelem poznat skutečné příčiny, chyby a nezabývat se symptomy.

4 Analýza pracovních úrazů

Veškerá data v následujících zpracovaných grafech a tabulkách, byla čerpána na základě evidence z knihy úrazů a personálního útvaru. Jsou v nich uvedeny počty pracovních úrazů, s pracovní neschopností, ale i pro důkladnější rozbor pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti. Vše je zpracováno pro kmenové zaměstnance a také v další části pro agenturní personál. Na podkladě provedených rozborů, budou vyhodnocena nejrizikovější činnosti neboli, dle zadání z firmy Škoda Auto, nejrizikovější útvar a skupiny zaměstnanců.

4.1 Statistika pracovních úrazů

Ve firmě Škoda auto jsou pečlivě zaznamenávány pracovní úrazy již několik let, což vedlo k možnosti vypracovat statistický rozbor, viz Obrázek 5, který ukázal postupné snižování počtu pracovních úrazů. Docílení snižování rizika na pracovištích bylo dáno postupným zaváděním organizačních a technických opatření. Avšak za období let 2016 a 2017 lze vidět neočekávaný nárůst počtu pracovních úrazů, proto hlavním cílem práce je kompletní rozbor těchto dvou let, určení hlavních příčin, vytyčení rizikových aspektů a následném návrhu na zlepšení se strategií Průmyslu 4.0.



Obrázek 5: Grafické vyjádření počtu pracovních úrazů v období let 1991–2017 [12]

4.2 Analýza pracovních úrazů pro rok 2016

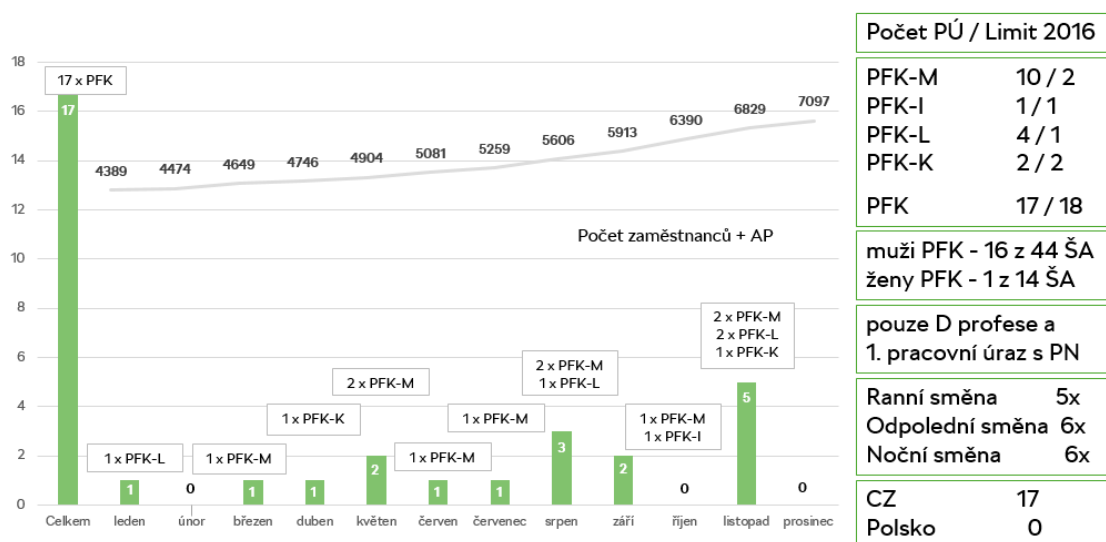
V první části je proveden rozbor pracovních úrazů kmenových zaměstnanců, v další části se obdobné informace rozebírají u agenturního personálu, pro přehledné rozlišení byly grafy vypracovány v odlišné modré barvě.

4.2.1 Rozbor pracovních úrazů kmenových zaměstnanců

V Kvasinském závodě se v období roku 2016 stalo u kmenových zaměstnanců 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností, které jsou podle počtu zobrazeny v Graf 1. Počty a limity pro rok 2016 jsou rozděleny podle jednotlivých úseků. Celkový nastavený limit pro tento rok nebyl překročen, jednotlivé limity úseků byly dodrženy, až na PFK-M neboli montáž, který byl překročen o 8 pracovních úrazů. Pracovní úrazy se staly rovnoměrně v ranní, odpolední i noční směně a pouze u dělnických profesí. Ze všech PÚ se pouze jeden stal ženě. Začátek roku byl počet kmenových i agenturních zaměstnanců 4389, průběžným rozrůstáním závodu se počet zvýšil o 2708 nových zaměstnanců.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 – celkem 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností

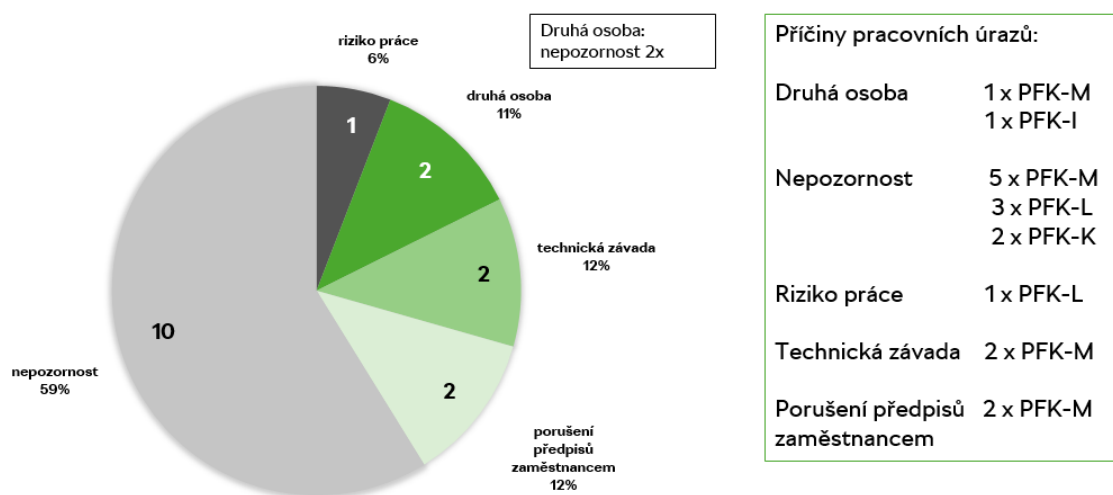


Graf 1: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností

Příčiny pracovních úrazů byly zpracovány do Graf 2, z kterého byla vyhodnocena nepozornost jako hlavní, významně opakovaná příčina. Ve dvou případech byl příčinou druhý zaměstnanec, u kterých vzniklo zavinění, opět nepozorností.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností

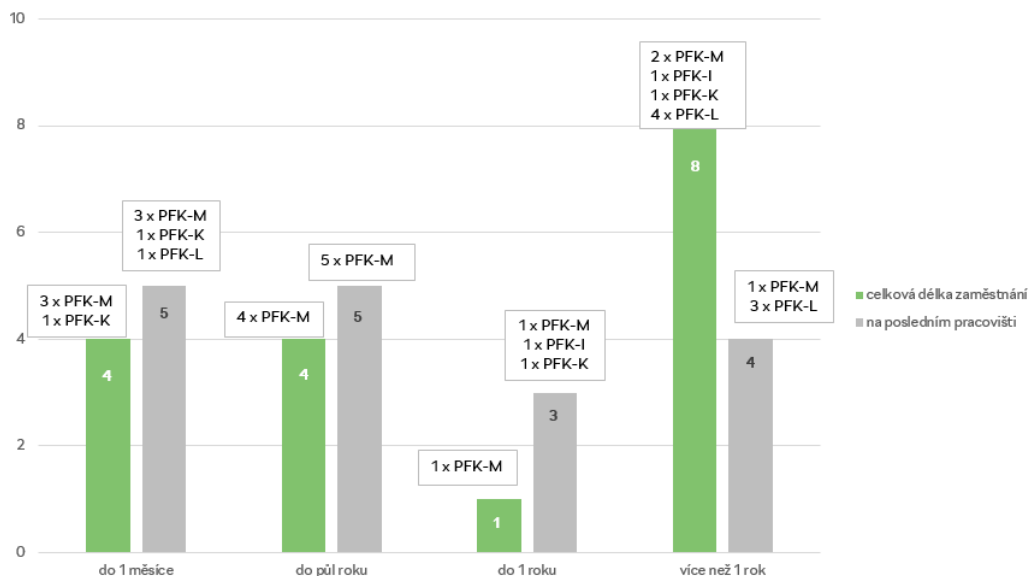


Graf 2: Příčiny pracovních úrazů

Na Graf 3 je vidět, že osm zaměstnanců pracovalo ve firmě více než jeden rok, ale na posledním pracovišti, jsou pouze čtyři zaměstnanci. Vyšších hodnot bylo zaznamenáno u zaměstnanců, kteří pracovali na posledním pracovišti, před pracovním úrazem, do měsíce a stejně i do půl roku.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 – celkem 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností

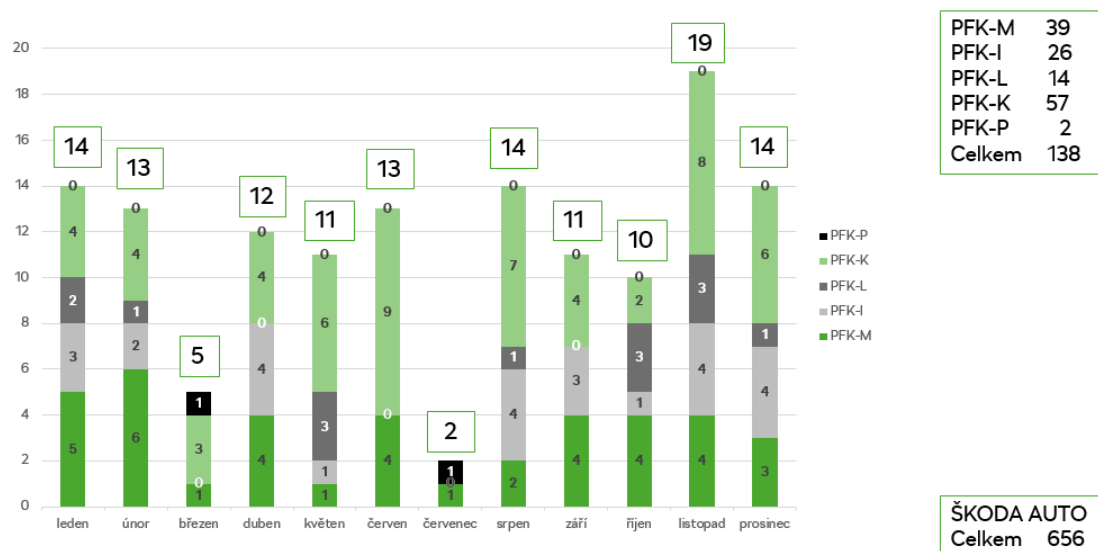


Graf 3: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu a na posledním pracovišti, kde se úraz stal

Ve společnosti Škoda Auto se pečlivě zaznamenávají pracovní úrazy bez pracovní neschopnosti, přísluší sem drobná poranění, u kterých nebyla způsobena pracovní neschopnost delší než 3 pracovní dny. V roce 2016 bylo ve ŠA registrováno 656 těchto drobných poranění a z toho 138 v Kvasínách. Nejvíce drobných poranění bylo v útvaru PFK-K svařovna viz Graf 4. Z hlediska kategorizace prací, je tento útvar oproti ostatním nejrizikovější, vznikají zde elektromagnetická pole, jsou zde chemické látky, hluk, vibrace, jednostranná zátěž a v neposlední řadě i zátěž psychická.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 138 pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti

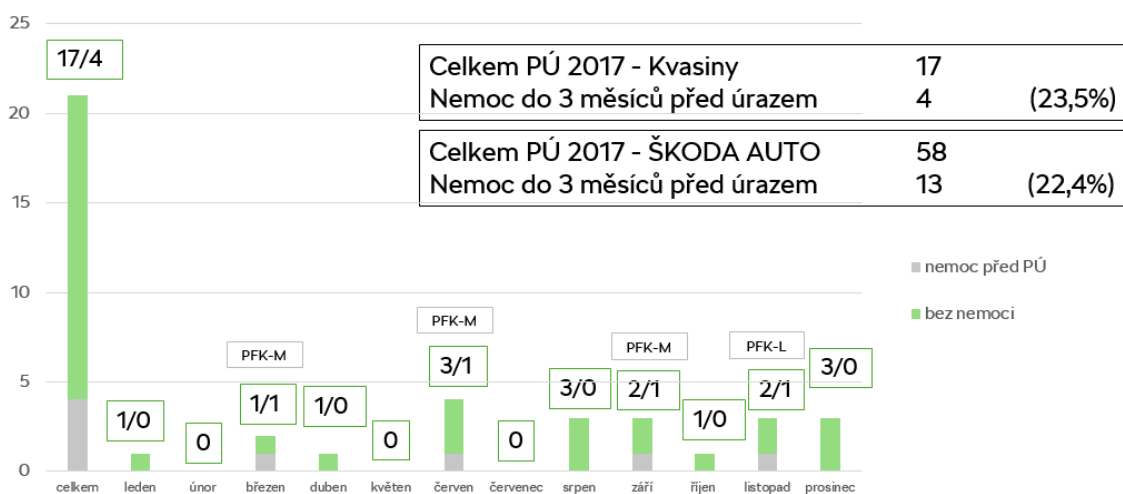


Graf 4: Počet pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti

Dalším kritériem, nemocnost pracovních úrazů je evidováno v Graf 5, z kterého vyplývá, že až 22,4 % pro ŠA a obdobných 23,5 % pro závod Kvasiny, zaměstnanců, nebylo schopno po nemoci plně vykonávat svou pracovní činnost a stal se jim pracovní úraz.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 – nemocnost do 3 měsíců před pracovním úrazem

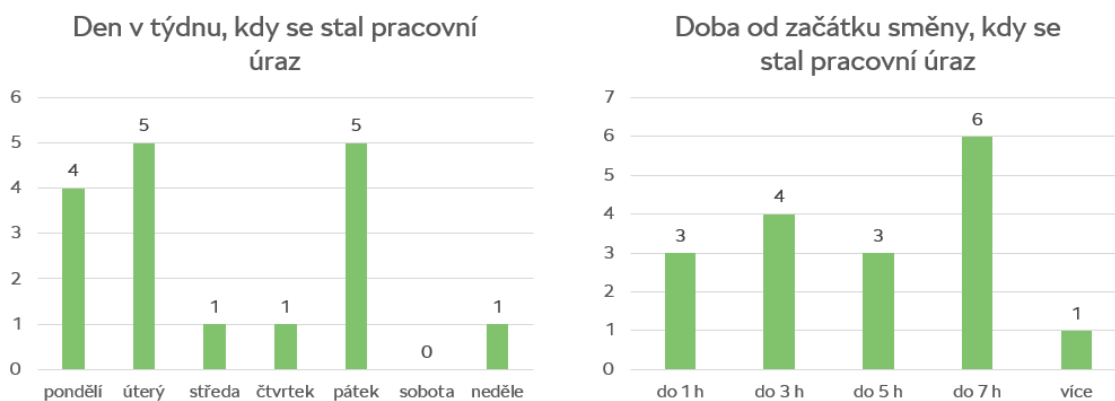


Graf 5: Počet PÚ s nemocí do 3 měsíců před úrazem

Po celý rok 2016, byl v Kvasinském závodě 15 směnný provoz, začínající vždy v pondělí a končící v pátek, až na specifické výjimečné směny. Tato skutečnost se projevuje v Graf 6, kde je začátkem a koncem týdne více pracovních úrazů. Zaměstnanci jsou po víkendu méně koncentrovaní a v pátek převládá únava a vidina volných dnů. Další příznak únavy je patrný v době, do 7 hodin, od začátku směny, kdy se stal PÚ.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností

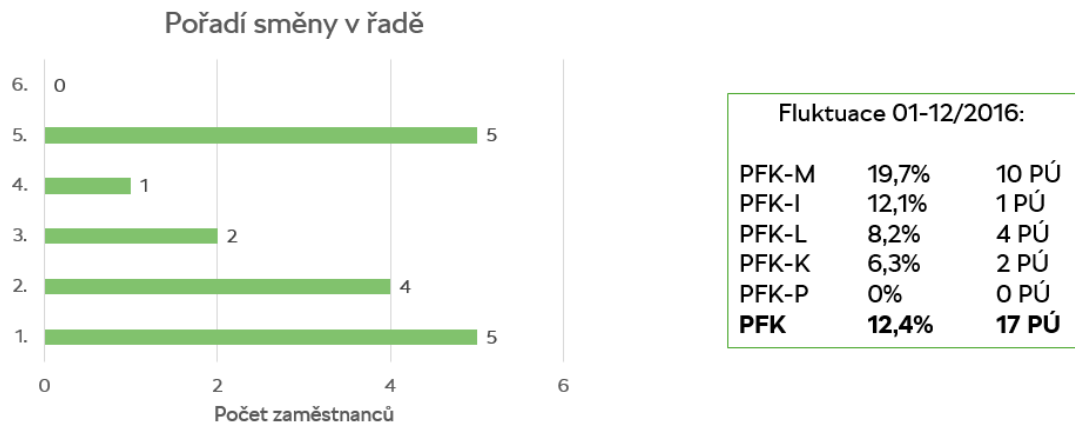


Graf 6: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ

Podobné hledisko vzniklo i v pořadí směny v řadě, kdy se více pracovních úrazů stalo o první a páté směně, viz Graf 7. Nejčtenější fluktuace zaměstnanců, byla v útvaru PFK-M montáž, kde bylo zároveň i nejvíce PÚ.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12/ 2016 - celkem 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností

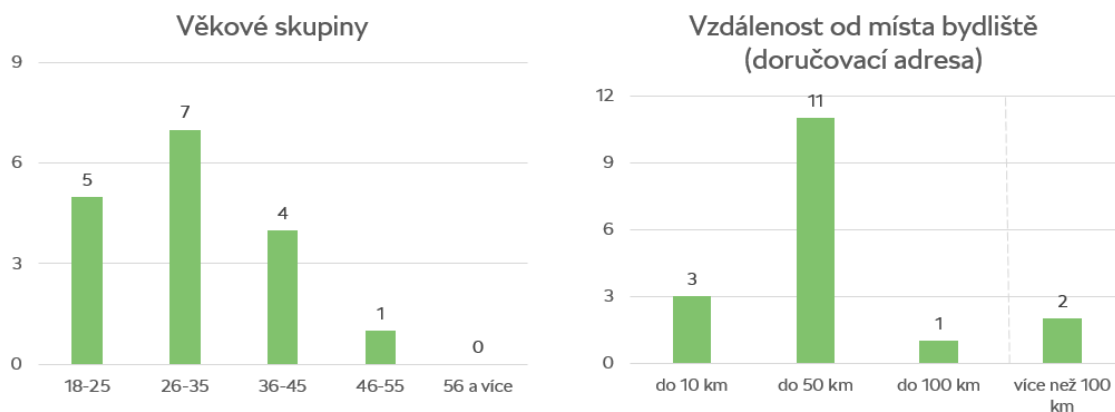


Graf 7: Pořadí směny v řadě a fluktuace

Zaměstnanci nižších věkových skupin, zejména pak skupina 26-35 let, ukazující Graf 8, jsou náchylnější k častějšímu výskytu PÚ. Zaměstnanci, kteří bydlí do 50km od závodu se stalo více PÚ.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností

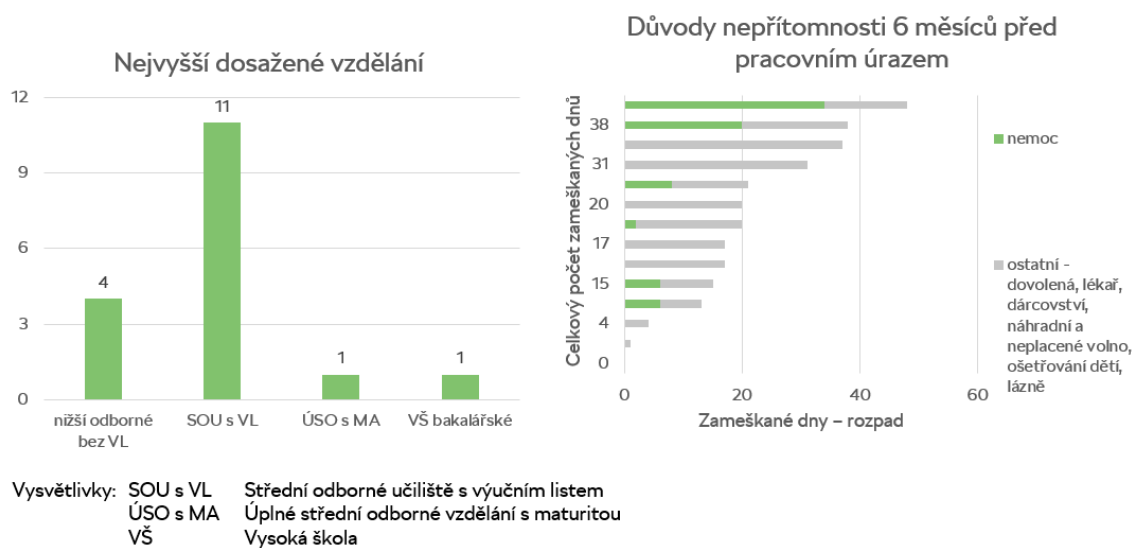


Graf 8: Věkové skupiny a vzdálenost od místa bydliště

V roce 2017 se stal PÚ převážně zaměstnancům, absolventům Středních odborných učilišť, viz Graf 9. Celková nepřítomnost 6 měsíců před pracovním úrazem, průměrně nepřevyšovala více jak 40 dnů, u 6 případů byl důvod nepřítomnosti nemoc.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 17 pracovních úrazů s pracovní neschopností



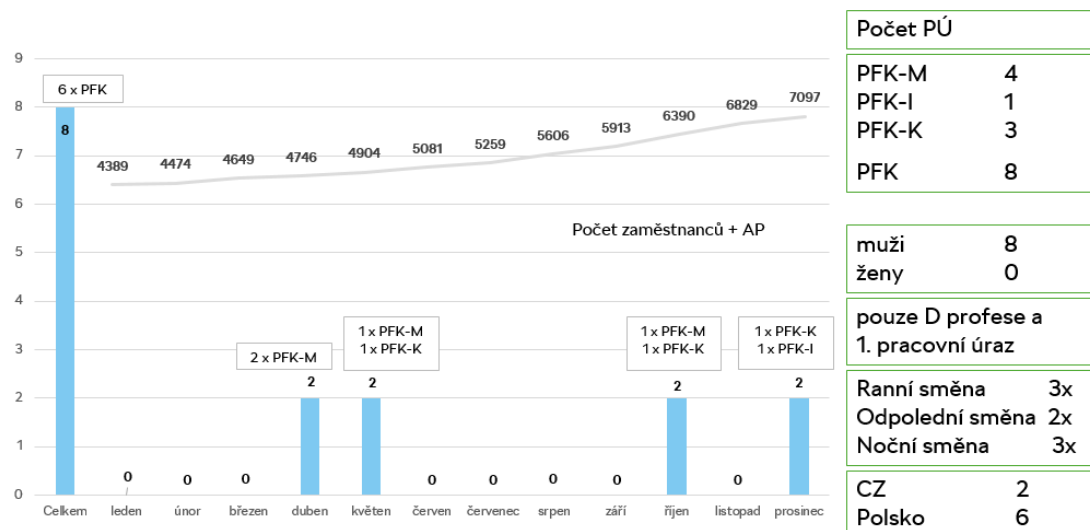
Graf 9: Nejvyšší vzdělání a důvody nepřítomnosti 6 měsíců před PÚ

4.2.2 Rozbor pracovních úrazů agenturních zaměstnanců

Celkový rozbor PÚ u agenturního personálu byl, pro přehlednost a odlišení proveden zvlášť. Za rok 2016 se stalo 8 PÚ s pracovní neschopností, které jsou podle měsíců znázorněny v Graf 10. Jednalo se o dělnické profese, první úrazy a pracovníci byli pouze muži, nejčastěji z útvaru montáže a svařovny.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 8 pracovních úrazů s pracovní neschopností

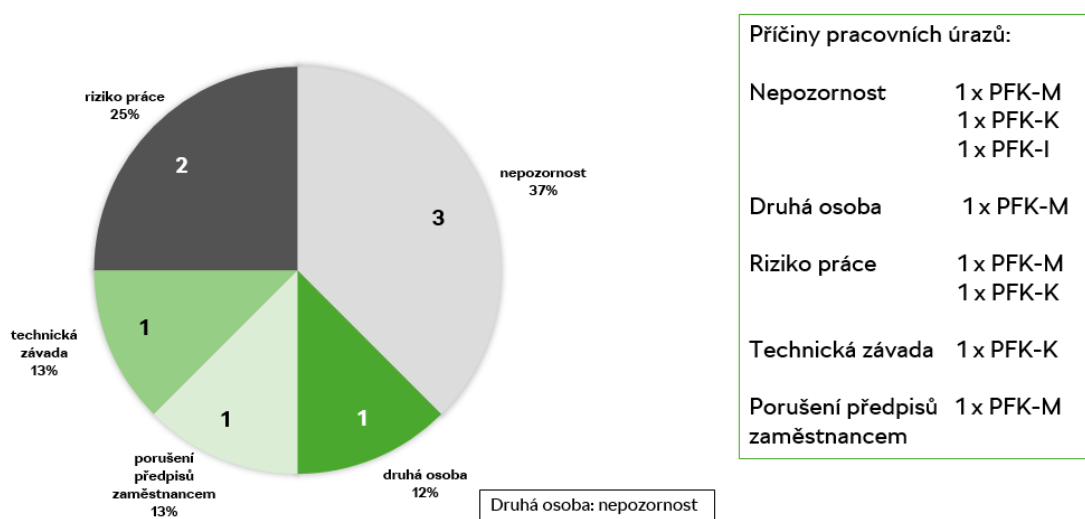


Graf 10: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností u agenturního personálu

Graf 11 zpracovává příčiny PÚ, kde mezi nejhojnější byla vyhodnocena opět nepozornost, vlastní i druhé osoby.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 8 pracovních úrazů s pracovní neschopností

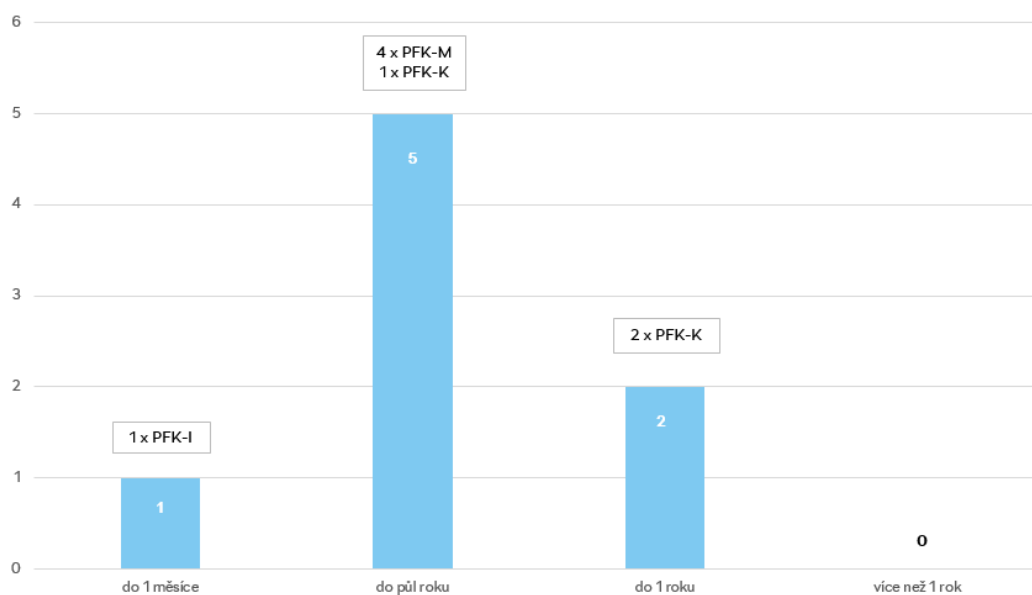


Graf 11: Příčiny pracovních úrazů u agenturních pracovníků

Stejně jako u kmenových zaměstnanců, vznikl PÚ u agenturních personálů, kteří byli zaměstnáni kratší dobu, nežli půl roku, viz Graf 12.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 8 pracovních úrazů s pracovní neschopností

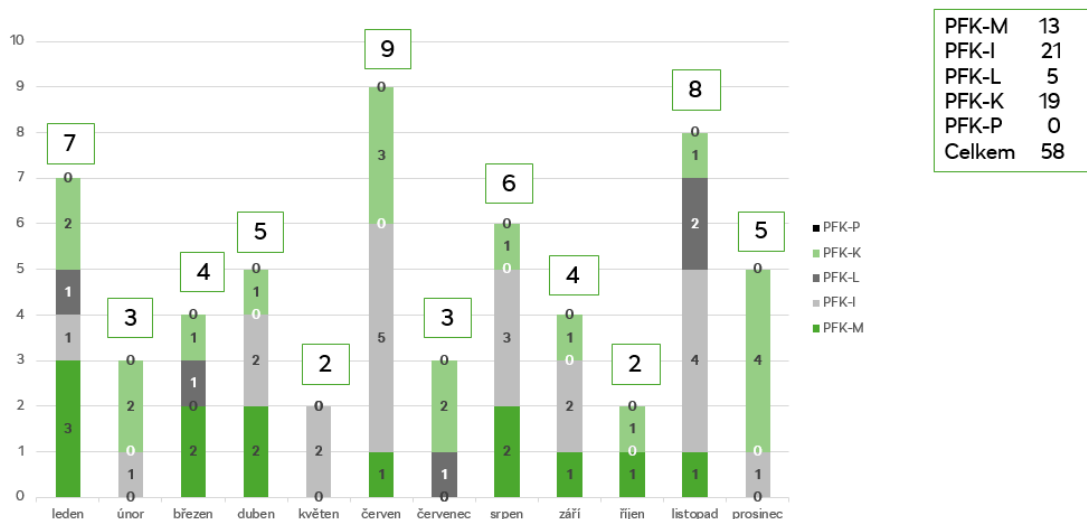


Graf 12: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu u AP

Drobných poranění za celé období bylo zaregistrováno 58 případů, avšak Graf 13 znázorňuje rozdílné hodnoty ve srovnání s Graf 4 (Počet pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti - kmenový zaměstnanci), nejrizikovější útvar byl vyhodnocen PFK-I logistika místo svařovny.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 58 pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti

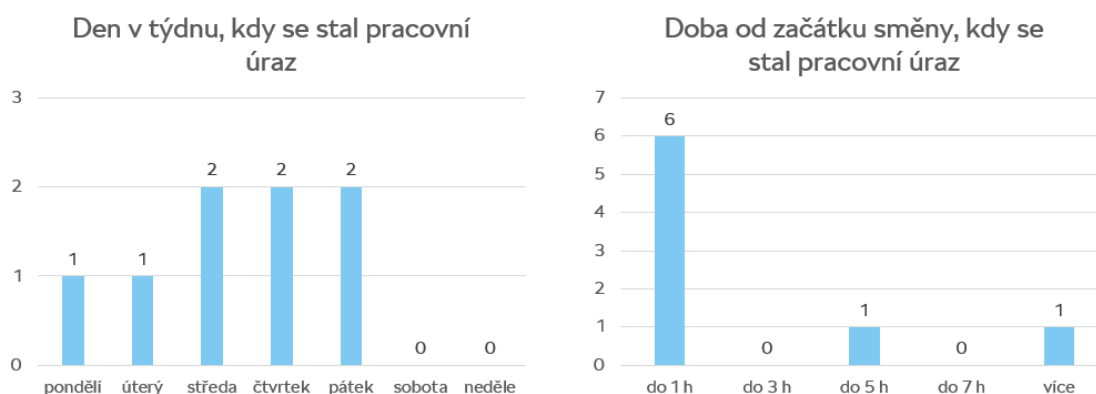


Graf 13: Počet PÚ bez pracovní neschopnosti u agenturních pracovníků

Dalšími hodnocenými údaji, je den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ, uvedeny v Graf 14. U agenturního personálu se PÚ staly průměrně stejně ve středu, čtvrtek i pátek, ale většina se uskutečnila do 1 hodiny od začátku směny, tento fakt lze zhodnotit, že zaměstnanci agentur nebyli v začátku směny plně soustředění na práci.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 8 pracovních úrazů s pracovní neschopností

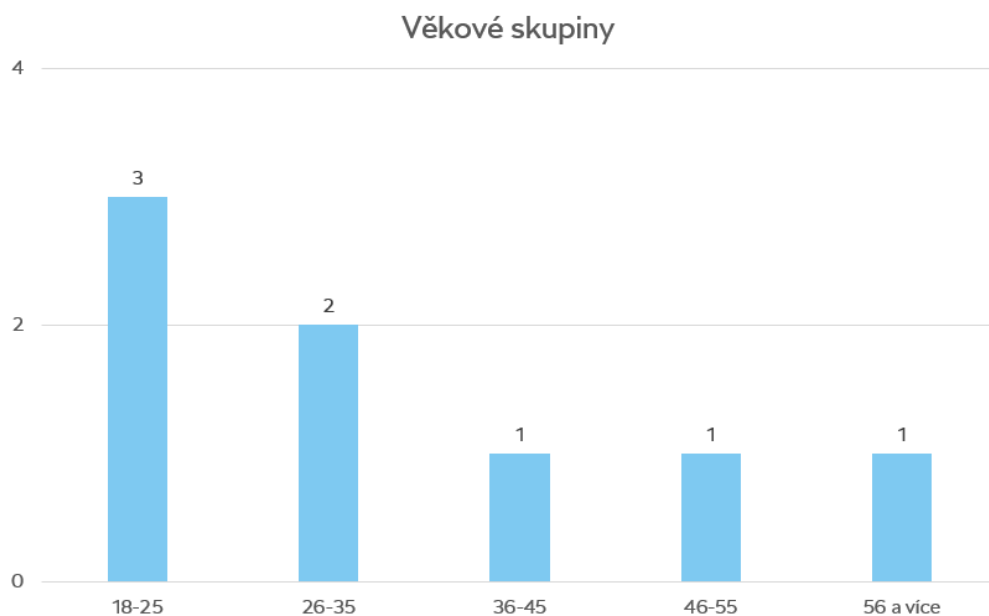


Graf 14: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ u agenturních pracovníků

Mladší věkové skupiny do 35 let z Graf 15 jsou hodnoceny stejně jako u kmenových zaměstnanců rizikověji. Vyšší věkové skupiny se také potýkají s PÚ, ale výrazně v menších počtech.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2016 - celkem 8 pracovních úrazů s pracovní neschopností



Graf 15: Věkové skupiny u agenturních pracovníků

4.2.3 Provedená opatření

Pracovní úrazy kmenových zaměstnanců byly řešeny v případě možností, provedením technických opatření, viz Tabulka 1, nebo následným proškolením zaměstnanců, v rámci týmových pohovorů, viz Tabulka 2. Z důvodů rozsáhlosti dat, jsou tabulky součástí Příloha 1. Provedená opatření u agenturního personálu, viz Tabulka 3, jsou vloženy v Příloha 2.

4.3 Analýza pracovních úrazů pro rok 2017

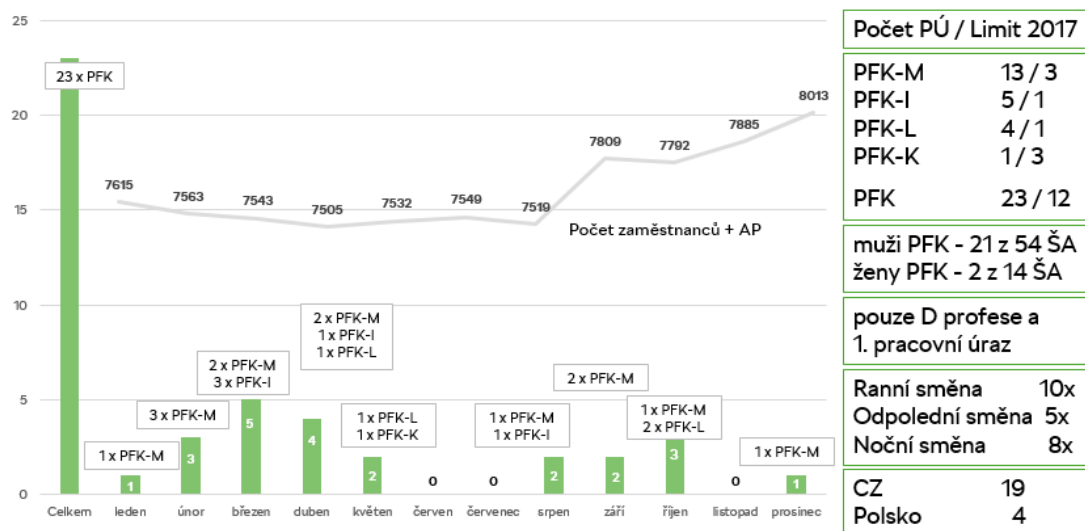
Pro kompletní srovnání byly pro rok 2017 vypracovány totožné grafy a informace jako pro rok 2016.

4.3.1 Rozbor pracovních úrazů kmenových zaměstnanců

V závodě Kvasiny se za rok 2017 stalo u kmenových zaměstnanců 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností. V Graf 16 jsou uvedeny počty PÚ podle konkrétních úseků a jejich limity pro tento rok. Celkový limit byl překročen o 11 pracovních úrazů, jedná se o všechny útvary, až na PFK-K svařovnu, kde bylo dodrženo limitů. Pracovní úrazy se staly pouze u dělnických profesí, 21 mužům a pouze 2 ženám. Větší výskyt PÚ byl zaznamenán na ranní a noční směně. V lednu 2017 činil počet kmenových i agenturních zaměstnanců 7615, který do konce roku vzrostl o dalších 398 zaměstnanců.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností



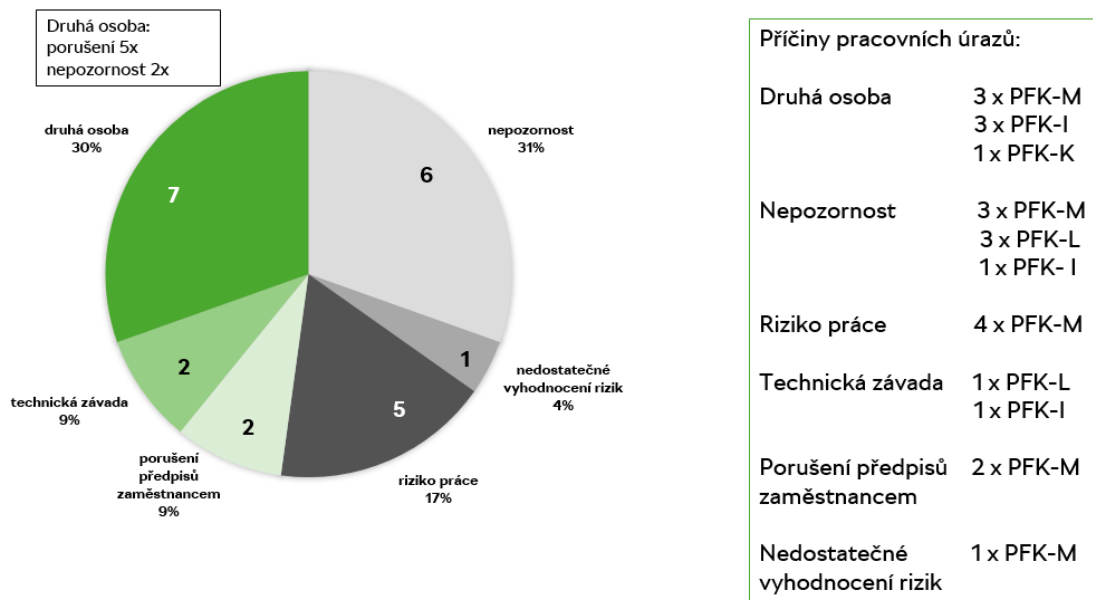
Graf 16: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností v Kvasinách

Mezi nejčastější příčiny PÚ je zavinění druhou osobou, jedná se buď o porušení předpisů, nebo nepozornost, mezi další častou příčinou se řadí vlastní nepozornost a riziko práce, jak je zřejmé z Graf 17.

Do významných příčin spadá riziko práce, které bylo vyhodnoceno pouze na montáži, kde probíhá častá manipulace s neopracovanými výlisky v časovém taktu.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností

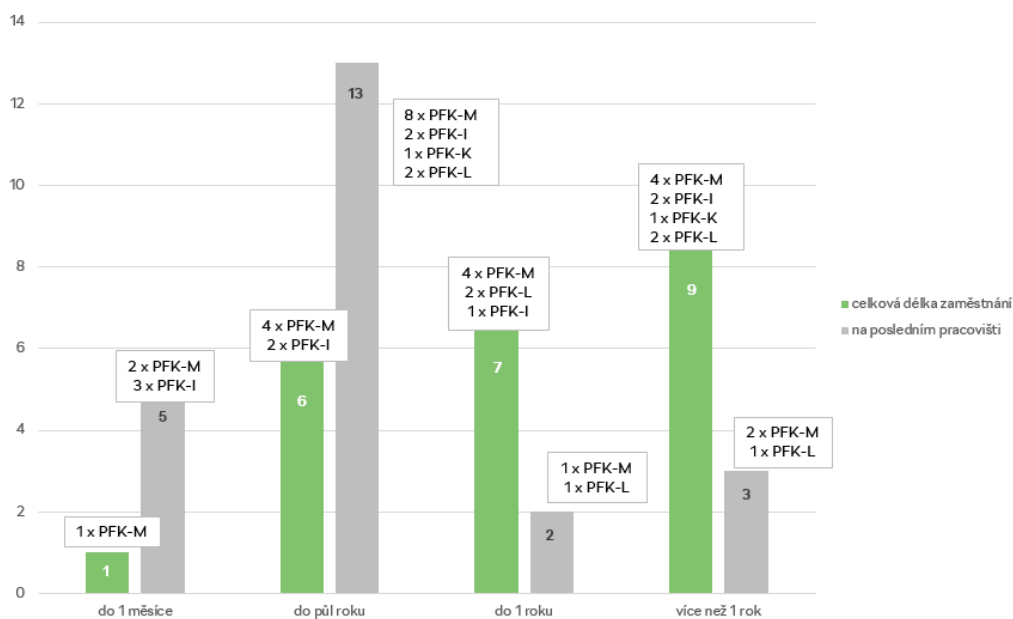


Graf 17: Příčiny pracovních úrazů s pracovní neschopností

Výrazný počet PÚ, který vyplývá z Graf 18, se stal zaměstnancům pracujícím na posledním pracovišti do půl roku, z čehož vyplývá, že zaměstnanci neměli tolik zkušeností na nové pracovní pozici.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností

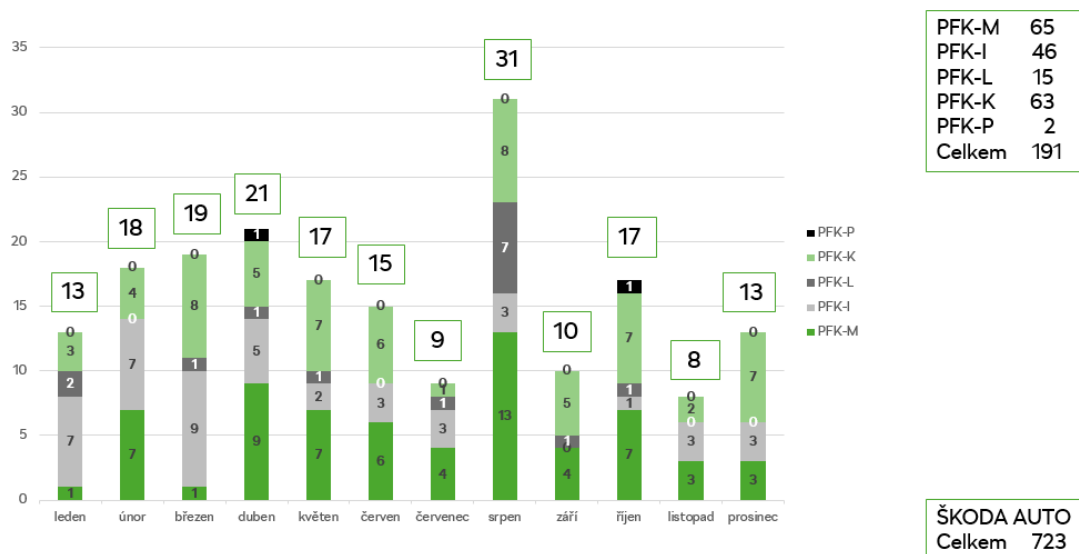


Graf 18: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu a na posledním pracovišti, kde se úraz stal

Za rok 2017 bylo zaznamenáno v celé společnosti ŠA 723 pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti, z čehož 191 v závodě Kvasiny. Na sloupcovém Graf 19 je znázorněn nejvyšší nárůst v srpnu, který byl zapříčiněn větší nepozorností lidí po návratu z celozávodní dovolené, konané v předešlém měsíci červenci. Dále je nutno se zaměřit na nejvyšší hodnoty rozdělené podle útvarů, z kterých vyplývá, že útvary montáž a svařovna jsou rizikovější nežli lakovna, logistika a pilotní hala.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 191 pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti

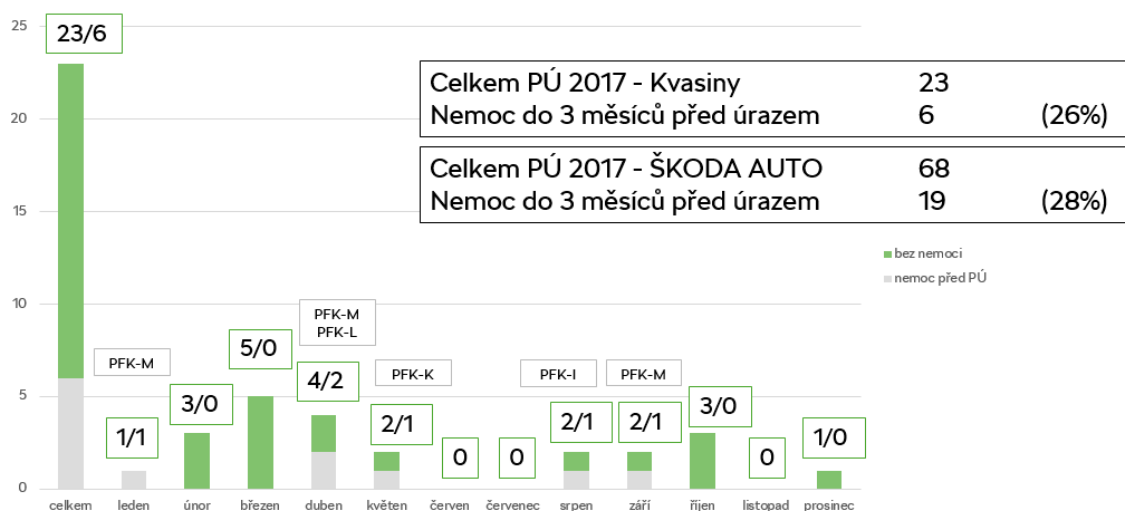


Graf 19: Počet pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti

Podle Graf 20 počet nemocných do třech měsíců před pracovním úrazem vzrostl o 4 %, jak v celé společnosti ŠA, tak i v Kvasinách, oproti předchozímu roku 2016.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 – nemocnost do 3 měsíců před pracovním úrazem

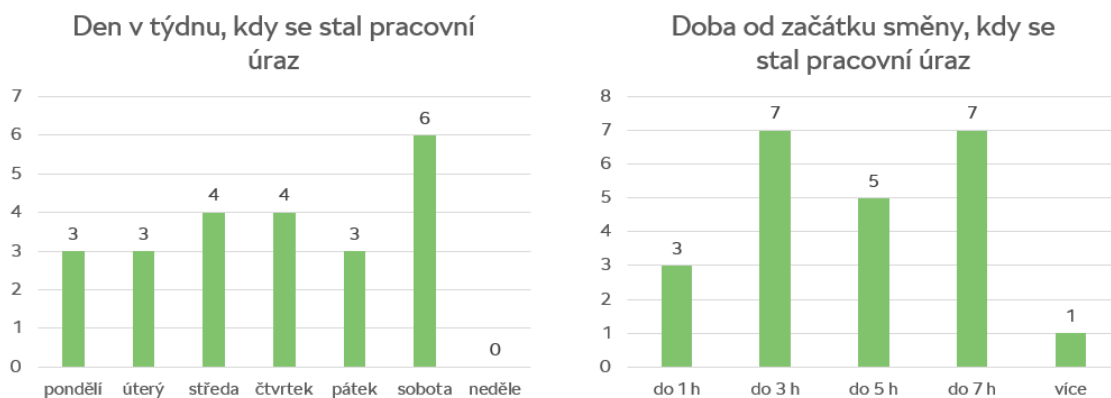


Graf 20: Počet PÚ s nemocí do 3 měsíců před úrazem

Z Graf 21 vyplývá, že více pracovních úrazů se stalo zaměstnancům v sobotu, v den ukončení pracovního týdnu, v osmnácti směnném provozu. Významněji vyplývá doba, do 3 a do 7 hodin, od začátku směny, kdy se stal pracovní úraz.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností

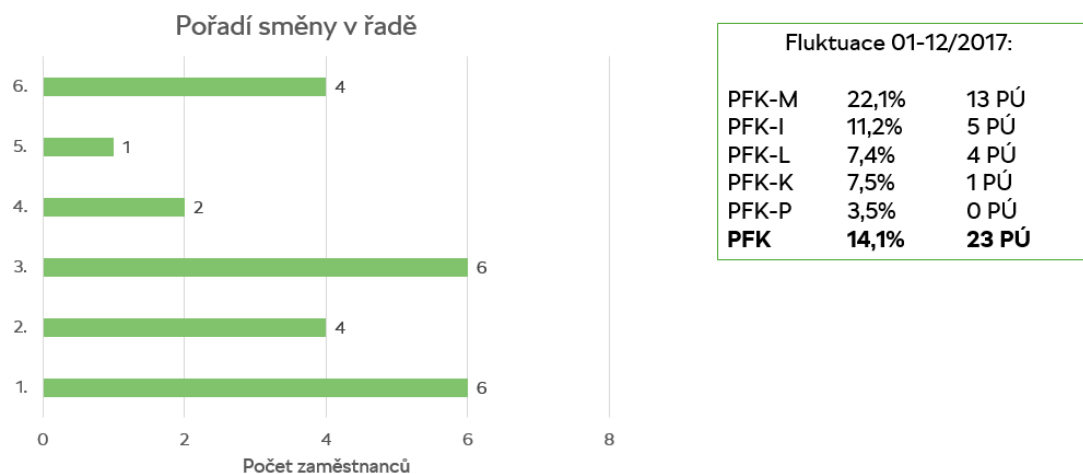


Graf 21: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ

Graf 22 znázorňuje první a třetí směnu, kdy došlo k většímu množství pracovních úrazů. Stejně jako v roce 2016 byla nejčtenější fluktuace v útvaru PFK-M montáž.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12/ 2017 - celkem 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností

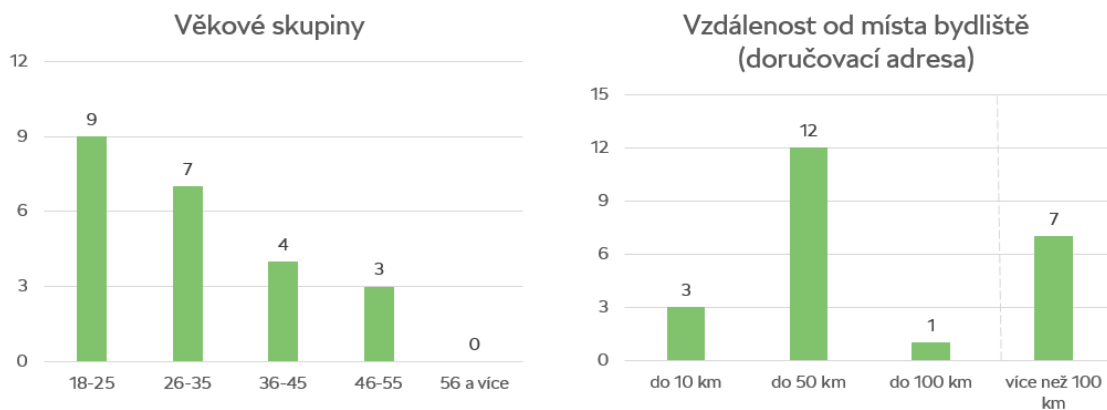


Graf 22: Pořadí směny v řadě a fluktuace

Věkové skupiny jsou hodnoceny v Graf 23, který zobrazuje skupinu 18-25 let rizikovější, více nežli starší věkové skupiny, které jsou obohaceny víceletými zkušenostmi z pracovního provozu. Nejvíce pracovních úrazů se stalo zaměstnancům bydlících do 50 km od pracoviště.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností

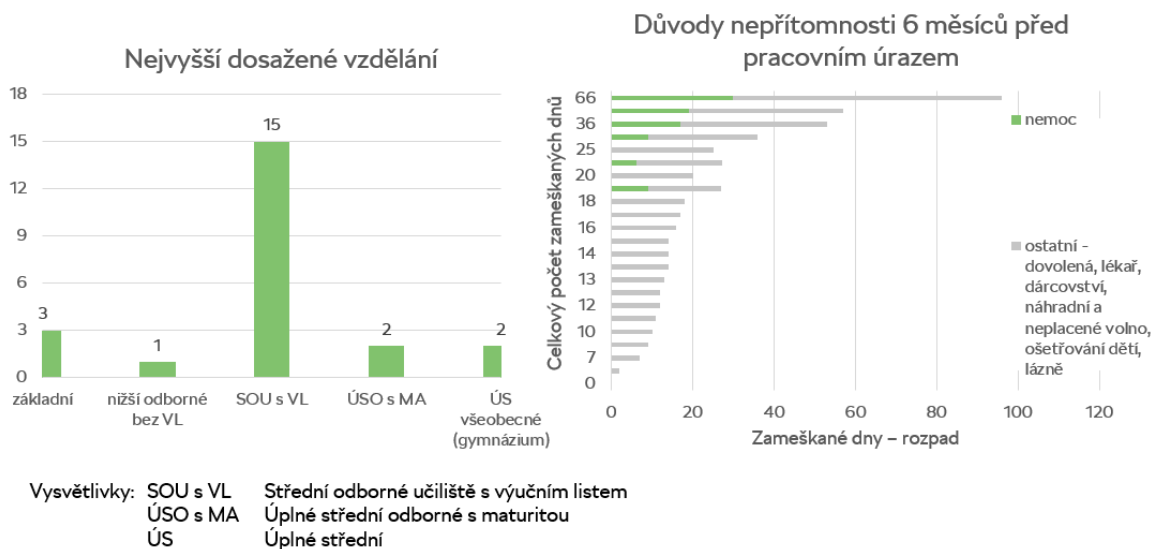


Graf 23: Věkové skupiny a vzdálenost od místa bydliště

Převažující povolání ve ŠA zastupují operátoři výroby, na tyto pozice jsou přijímáni lidé, kteří se většinou vyučili na Středních odborných učilištích s výučním listem a z toho důvodu, je v Graf 24 vidět, významně převyšujících hodnot u této skupiny zaměstnanců. Mezi hlavní důvody nepřítomnosti 6 měsíců před pracovním úrazem byly vyhodnoceny ostatní důvody, nemoc nebyla početně častým důvodem.

Kvasiny - PFK

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 23 pracovních úrazů s pracovní neschopností



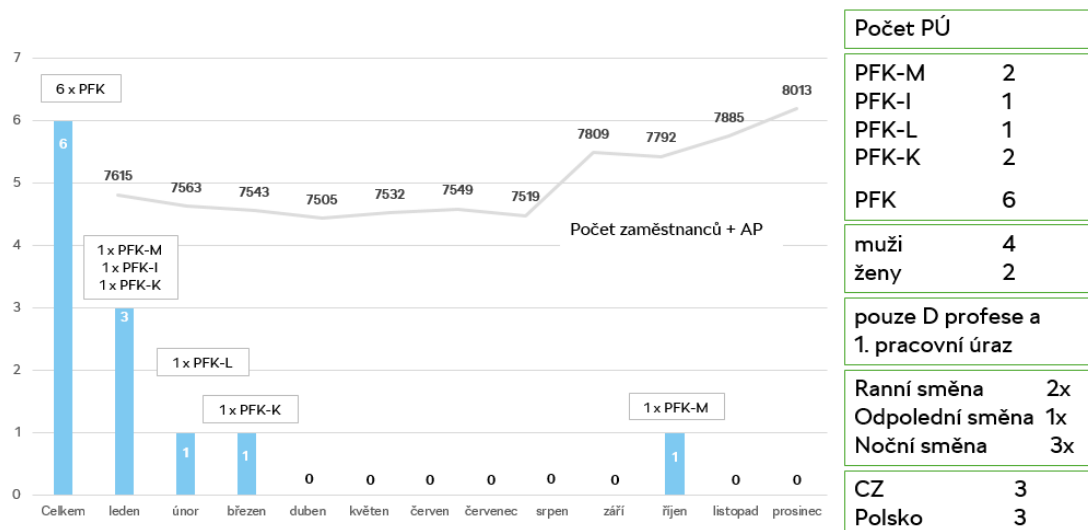
Graf 24: Nejvyšší dosažené vzdělání a důvody nepřítomnosti 6 měsíců před PÚ

4.3.2 Rozbor pracovních úrazů agenturních zaměstnanců

Celkový počet pracovních úrazů u agenturního personálu pro rok 2017 činil 6, útvary PFK-M montáž a PFK-K svařovna měly po dvou PÚ, kdežto útvary PFK-I logistika a PFK-L lakovna pouze po jednom. Graf 25 uvádí vyšší nárůst PÚ začátkem roku v lednu, kdy se personál vracel z celozávodní dovolené, konané v období vánočních svátků. Tendence k větší úrazovosti má ranní a noční směna.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 6 pracovních úrazů s pracovní neschopností



Graf 25: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností u agenturních pracovníků

Nepozornost, je jako příčina evidována u čtyřech, ze šesti úrazů a představuje obdobně s předchozími rozbory, nejopakovanější příčinu PÚ. Riziko práce, stejně jako v předešlých případech, hodnotíme mezi významně časté příčiny. Procentuální vyjádření vyobrazuje Graf 26.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 6 pracovních úrazů s pracovní neschopností

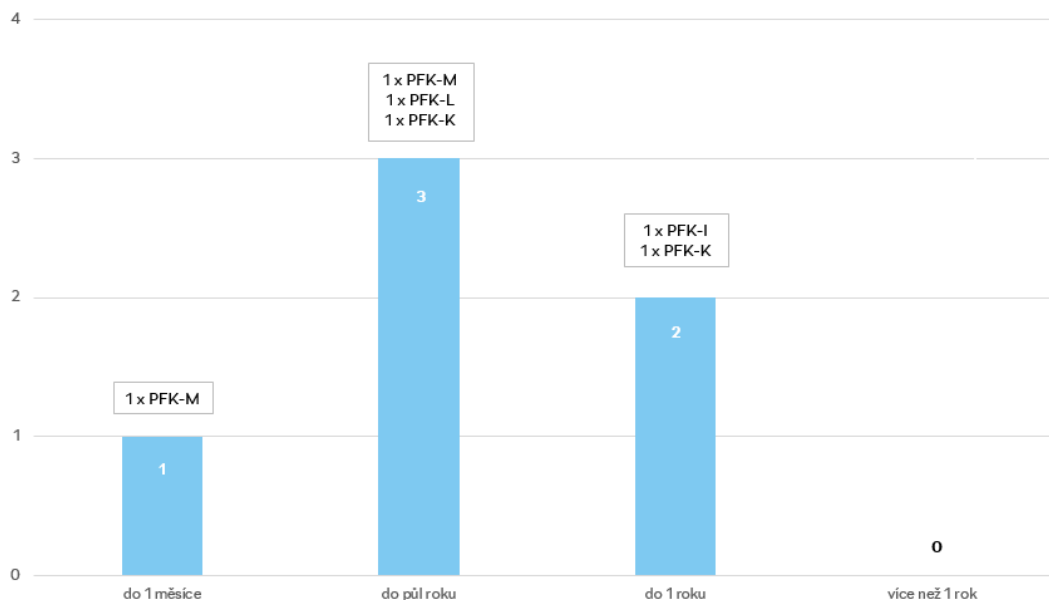


Graf 26: Příčiny pracovních úrazů agenturního personálu

Graf 27 znázorňuje délku zaměstnání do doby, než se stal pracovní úraz, vyhodnocením počtů bylo zjištěno, že personál pracující na pozici, do půl roku, pravděpodobněji přijde k pracovnímu úrazu.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 6 pracovních úrazů s pracovní neschopností

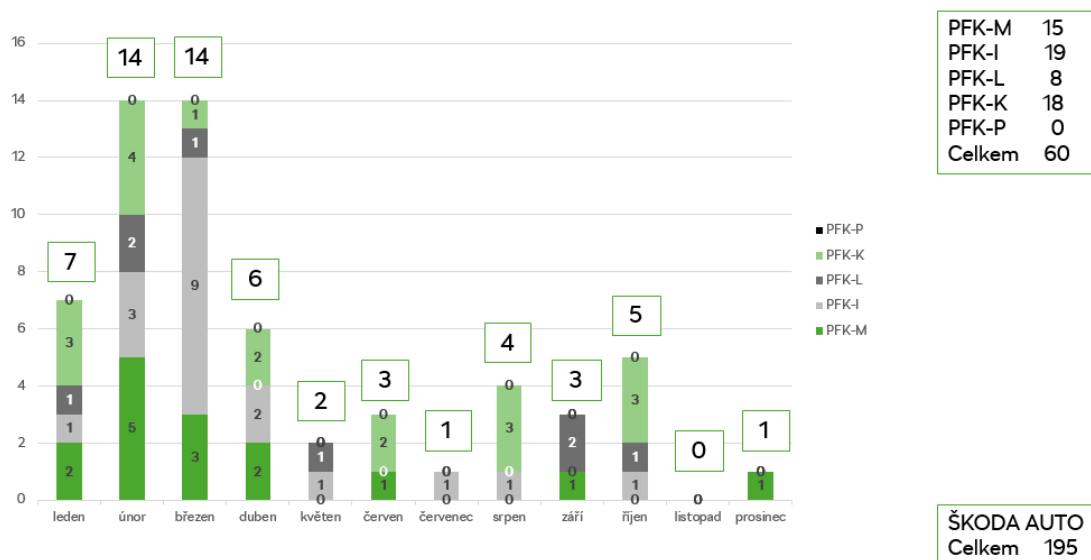


Graf 27: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu

Drobných poranění u agenturního personálu pro rok 2017 v celé společnosti Škoda Auto vzniklo 195. V závodě Kvasiny, lišícím se o jedno poranění, 19 a 18 PÚ bez PN, nejrizikověji dopadly útvary PFK-I logistika a PFK-K svařovna. Další útvar, kde bylo zaznamenáno vysokých hodnot, je PFK-M montáž s 15 drobnými poraněními. Hodnoty pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti uvádí Graf 28, začátkem roku, převážně v měsících únor a březen, tyto hodnoty vzrůstají oproti jiným obdobím.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 60 pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti

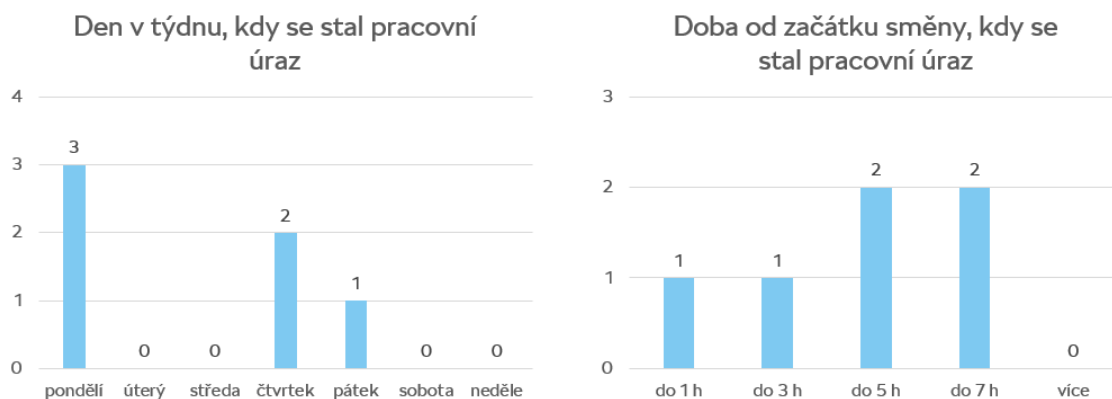


Graf 28: Počet pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti u agenturního personálu

Graf 29 ujišťuje tvrzení o pondělí, jako o pravděpodobnějším dnu, kdy se stane pracovní úraz. V grafickém vyjádření doby od začátku směny, kdy se stal PÚ, lze vyčíst projev únavy ke konci směny.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 6 pracovních úrazů s pracovní neschopností

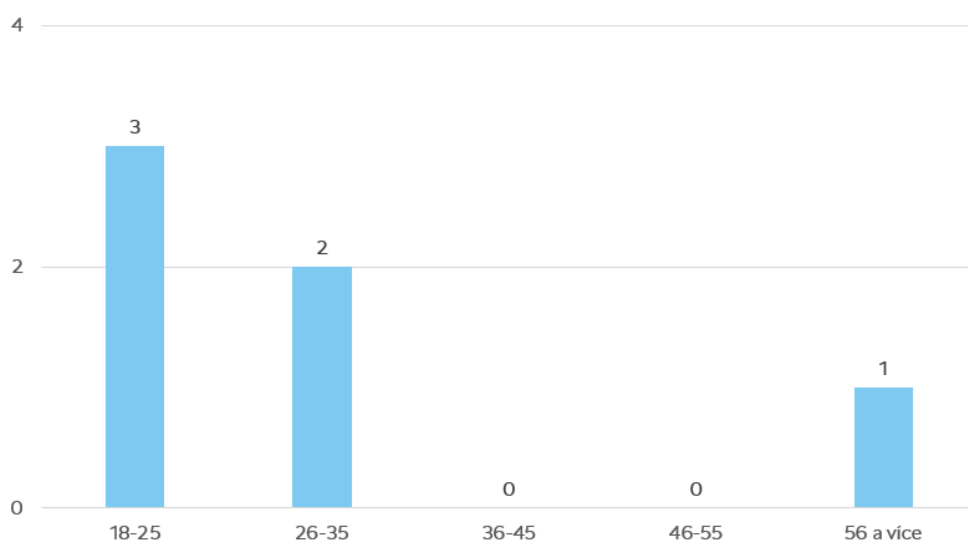


Graf 29: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ u AP

U všech grafických hodnocení věkových skupin, též v Graf 30, vychází identický výsledek, skupiny do 35 věku převažují v množství PÚ.

Kvasiny – PFK – agenturní personál

Období 01 – 12 / 2017 - celkem 6 pracovních úrazů s pracovní neschopností



Graf 30: Věkové skupiny AP

4.3.3 Provedená opatření

Pro rok 2017 jsou pracovní úrazy řešeny provedením technických opatření, viz Tabulka 4, nebo následným proškolením zaměstnanců, v rámci týmových pohovorů, viz Tabulka 5, které jsou vloženy v Příloha 3. U agenturního personálu jsou provedená opatření, viz Tabulka 6, prvkem Příloha 4.

4.4 Hodnocení údajů

Z uvedených grafů vyplývá, že značnou míru stupně rizika představuje **útvár montáže PFK-M**, který svým počtem pracovních úrazů převyšoval nad ostatními útvary u kmenových a taktéž u agenturních zaměstnanců. Na montáži převládají činnosti s ruční manipulací, které zaměstnanci vykonávají pravidelně.

Vlivem častokrát se opakujících cyklů pracovní činnosti, dochází ke snížení pozornosti a koncentrace na daný pracovní úkon, čímž dochází k nárůstu rizika možného ohrožení zdraví, informace vyplývají z analýzy pracovních úrazů, ve které hlavní příčinou PÚ byla **nepozornost**. Především se jedná o vlastní nepozornost, ale také nepozornost druhého zaměstnance. Doba, **do půl roku** zaměstnání na posledním pracovišti, byla vyhodnocena jako období, ve kterém se zaměstnanci nejpravděpodobněji stane pracovní úraz. PÚ bez pracovní neschopnosti častokrát předcházejí vážnějším úrazům, těchto drobných poranění, bylo nejvíce zaznamenáno na montáži PFK-M a svařovně PFK-K, u agenturního personálu převládal útvár logistiky PFK-I. Dalším kritériem bylo pořadí směny a čas při vzniku úrazu, riziková byla **1. směna** a čas mezi **5-7 hodinou**. Při hodnocení věkových kategorií bylo zjištěno převládajících počtů u zaměstnanců **do 35 let**.

Operátoři výroby na **montáži PFK-M** jsou oproti ostatním útvarům častěji vystaveny nepříznivým fyziologickým polohám, mají menší pracovní prostor, pracují v taktu, při kterém mnohokrát montují již v pohybujícím se voze a musí provést několik pracovních úloh. Tyto faktory velmi působí na psychický stav zaměstnance, z toho důvodu je v útvaru nejvyšší výskyt **fluktuace**. Při nástupu nových operátorů se opakovaně setkáváme s problémem, kdy je zaměstnanec na nové pracovní pozici a vzniká vyšší riziko vzniku pracovního úrazu. Proto hlavní cíl pro snížení úrazovosti, je shledáván ve snížení fluktuace a předcházení situacím, kdy je zaměstnanec na pracovní pozici nový (do půl roku).

K dalšímu napomáhání ke snížení úrazovosti, jsou v následující kapitole uvedeny vlastní návrhy s prvky Průmyslu 4.0.

5 Průmysl 4.0

V současnosti, svět prochází rozsáhlými transformacemi, týkajícími se průmyslu a ekonomiky. Primárním aspektem změn jsou nepochybně digitální technologie. Vzniká čtvrtá průmyslová revoluce, ve které mezi jednotlivými stroji, výrobními linkami a celými provozy, bude rozšířena inteligentní komunikační síť podobná internetu. Zároveň dojde i k rozdělení řídicích funkcí, místo dnešních centrálních řídicích systémů.

V roce 2013 na veletrhu Hannover Messe v Německu byl představen koncept „Industrie 4.0“, který odkazuje na čtvrtou průmyslovou revoluci. Průmysl 4.0 byl hlavními autory finální zprávy, kterými jsou, dr. Johannes Helbig, prof. Wolfgang Wahlster a prof. Henning Kagermann, definován jako nástroj pro zabezpečení budoucnosti německého průmyslu. [10]

Rokem 2015 začala vznikat v České republice „Národní iniciativa Průmysl 4.0“, která byla sepsána v roce 2016 do knihy „Průmysl 4.0 – Výzva pro Českou republiku“. Prof. Vladimír Mařík, hlavní autor knihy, je také zakladatel Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky na ČVUT v Praze (dále jen CIIRC). Součástí institutu je Testbed CIIRC pro Průmysl 4.0, který byl představen 4. září 2017. [10]

Pod pojem Průmyslu 4.0 se řadí interakce lidí a strojů, umělá inteligence, chytré senzory, chytrá data a jejich analýza, inteligentní robotika, a mnohé další.

5.1 Projekty ve Škoda Auto

ProGlove

Chytrá rukavice ProGlove je vybavena zabudovaným scannerem kódů, díky čemuž operátorovi logistiky usnadní a urychlí jeho pracovní činnosti. Potvrdit načtení kódu je umožněno v horizontální i vertikální pozici tlačítkem, umístěným na ukazováčku rukavice. Další funkcí rukavice, je určit, zda operátor zvolil správný díl a stanovil správnou posloupnost pracovních kroků.

Point Cloud

Jedná se o virtuální plánování výroby, kdy se statickým nebo mobilním laserovým skenerem vytvoří 3D data, popisující povrch skenovaného povrchu. Pomocí technologie Point Cloud a naprogramování 3D modelu vozu bude možnost, určit případné střetnutí karoserie, buď s linkou, ale také s lakovacím robotem. Jelikož je většina nových vozidel větší než jejich předchůdci, lze předcházet finančně nákladnému poškození výrobní linky, výrobních zařízení nebo vozu.

Smart Maintenance

Odhalit problémy dříve než nastanou, to má za úkol Smart Maintenance, neboli chytrá údržba. Pro statistické metody je využíváno digitalizace procesu výroby a data z připojených strojů a zařízení, která se následně doplňují o zápis poruch, fotografie závad, zprávy o chybách, opravě a délce prostoje. Údržba si například pomocí tabletu zobrazí a označí stroj v místě poruchy, načte chybu a určí její řešení nebo výsledek opravy.

Autonomní bezpilotní vozík (FTS)

Závod ve Vrchlabí má k dispozici jako první, v celém koncernu Volkswagen, autonomní vozidlo, které rozváží statisíce dílů denně. Na střeše, téměř autonomního vozidla, je umístěn rotační laser, který je vidět na Obrázek 6 a kterým se vozík sám rozhlíží. Bezpečnost pohybu obstarávají tři čidla skenující okolí. [11]



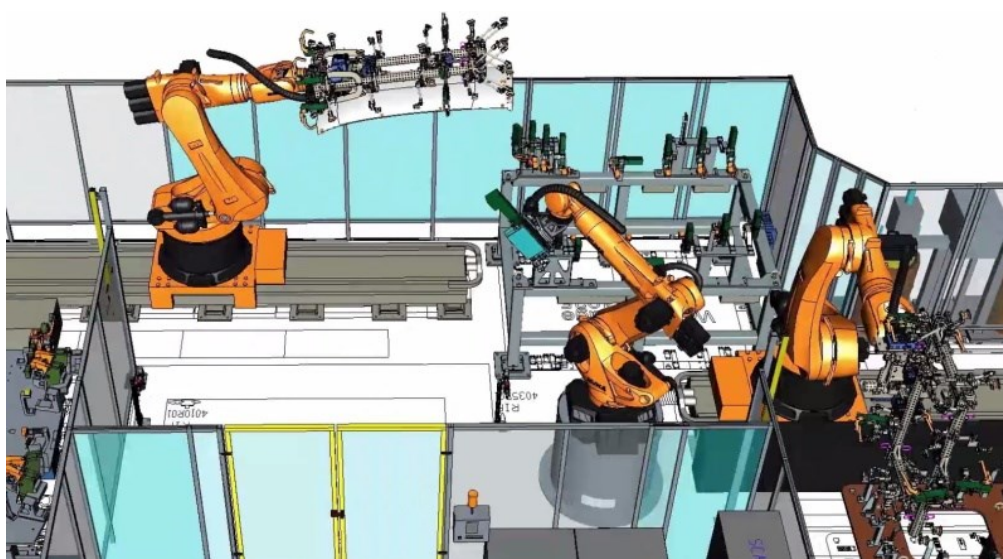
Obrázek 6: Autonomní bezpilotní vozík [11]

Robot kooperující s člověkem

Ve Vrchlabském závodě provádějí přesněji a bezpečněji, výrobní operaci „zakládání pístu řazení“ prostřednictvím 23,9 kg vážícího robota KUKA LBR iiwa (Intelligent Industrial Work Assistant). Sedmi osový robot zakládá písty řazení s nejvyšší precizností a senzory obstarávají zaměstnanci bezpečnost.

Process Simulate

Jedná se o software vytvářející simulační 3D modely jednotlivých strojů, pracovních buněk i celých výrobních linek, kterými se ověří výrobní procesy. Pomocí virtuální reality může plánovač výrobní linky pohybovat v prostředí, kde lze měřit vzdálenost, spouštět simulaci a ovládat například polohu robota nebo jiných výrobních zařízení. Ukázka výrobní linky ve virtuální realitě je zobrazena na Obrázek 7. [11]



Obrázek 7: Virtuální realita v Process Simulate [11]

5.2 Návrhy v oblasti Průmyslu 4.0

K dosažení cílů diplomové práce jsou v této části návrhy pro snížení úrazovosti se strategií Průmyslu 4.0.

5.2.1 Školení ve virtuální realitě

Virtuální realita zobrazuje pouze simulované prostředí. Člověk využívá brýle nebo helmu se sluchátky a ovladače, které jsou připojeny k počítači, při používání má uživatel omezenou schopnost pohybu. Z oblasti BOZP je virtuální realita velkým přínosem při školení zaměstnanců. [13]

Ve ŠA nový zaměstnanci podstoupí jednodenní vstupní školení, poté absolvují 1-5 denní odborný výcvik v tréninkových centrech, kde si trénují práci se základním výrobním zařízením, výrobní technologií a osvojují si pracovní postupy. Průběžně zaměstnanci plní konkrétní úkoly, které školící trenér posoudí a určí, zda je zaměstnanec vhodný pro danou pracovní činnost. Další zaškolení probíhá přímo v provozu, kdy stálému zaměstnanci je na cca 3 dny přidělen nový zaměstnanec na zaškolení. Po absolvování zaškolení začíná zaměstnanec v pracovním provozu.

Z hodnocení údajů víme, že nejrizikovější pracoviště z pohledu častých pracovních úrazů je útvar montáže PFK-M, kde je i nejvyšší fluktuace. Někteří zaměstnanci, dokonce i po výcviku v tréninkových centrech a zaškolení, si myslí, že přidělenou práci nezvládnou a tudíž odcházejí. A někteří z těch co zůstanou, buď sami sobě, nebo jinému zaměstnanci, přivodí pracovní úraz, jak bylo vyhodnoceno výše. Pomocí virtuální reality by zaškolování bylo účinnější, mohlo by trvat delší dobu a ze začátku, než by si zaměstnanec osvojil pracovní činnost, tak by ve VR měl více času a klidu na zvládnutí pracovní operace. Při 3 denním zaškolování na reálném pracovišti, ubírá zaškolovaný zaměstnanec pracovní místo, kterého je konkrétně na montáži významný nedostatek, dále stálému školícímu zaměstnanci odebírá pozornost a čas na provedení pracovního úkonu, co již v minulosti několikrát vedlo ke zmetkovitosti výrobků a tudíž k časovým a finančním ztrátám. Těmto a dalším rizikovým situacím se školením s virtuální realitou dá předcházet.

Využití VR je uplatnitelné i v ostatních útvarech při školení, logistice, svařovně a převážně v lakovně, kde se může zaměstnanec bez obav procházet lakovacími kabinami, která jsou jinak během provozu zamořena chemickými výpary. Školení operátorů lze provádět již na nezhotovené výrobní lince, která je zhotovena ve virtuálním modelu, čímž se urychlí celý proces spuštění nové výroby a dojde ke snižování počtu pracovních úrazů. Při školení si zaměstnanec nejen osvojí pracovní postup vykonávané činnosti, ale při trénování lze i provádět školení bezpečnosti práce, s názorným tréninkem v nebezpečných situacích, jak je zobrazeno na Obrázek 8.



Obrázek 8: Školení bezpečnosti práce ve virtuální realitě [16]

5.2.2 Operátor s rozšířenou realitou

Rozšířená realita slučuje reálný svět s virtuálním. Uživatel v brýlích vidí skutečnost a v reálném čase se mu zobrazují digitální prvky, které může ovládat „ve vzduchu“. Brýle nejsou připojeny k počítači, takže se uživatel může volně pohybovat v prostoru. Pro využití rozšířené reality lze využít i hardwarových prostředků, například chytrý mobilní telefon, tablet nebo PC s webkamerou, pro lepší výsledek vybavenou funkcí autofokus. [13]

Jeden ze způsobů využití vzniká při údržbě, kdy údržbář má v digitálních prvcích k dispozici stavební plány budovy a výkresy strojního zařízení, pro bezpečnější výkon

pracovní činnosti. Další možností je vypracování interaktivní návodky a následné zobrazení jakémukoli zaměstnanci, který je podle navádění schopen bezpečně opravit vzniklý problém. V tomto případě nedojde k situaci, kdy opravu znal pouze jeden pracovník ve výrobě, čímž dojde k redukci času potřebného pro opravení závady, snížení počtu chyb a omezení kognitivní zátěže. Při využití návodky by v případě servisu speciálních zařízení, stačilo zaslat pouze data, místo montážní skupiny.

Mezi zobrazující se digitální prvky lze uživateli vložit varování s riziky, které vznikají při daném pracovním úkonu, zobrazit nařízené osobní ochranné pracovní prostředky, které musí při výkonu použít nebo dokonce zajistit online podporu servisního technika. Jeden, z nesčetně možností, zobrazení digitálních prvků v brýlích s rozšířenou realitou, je ukázán na Obrázek 9. Při podpoře inteligentního operátora v reálném čase během manuálních operací, se systém stává digitální pomocí pro snižování lidských chyb a současně snižování závislosti na tištěných pracovních pokynech, počítačových obrazovkách a paměti operátora.

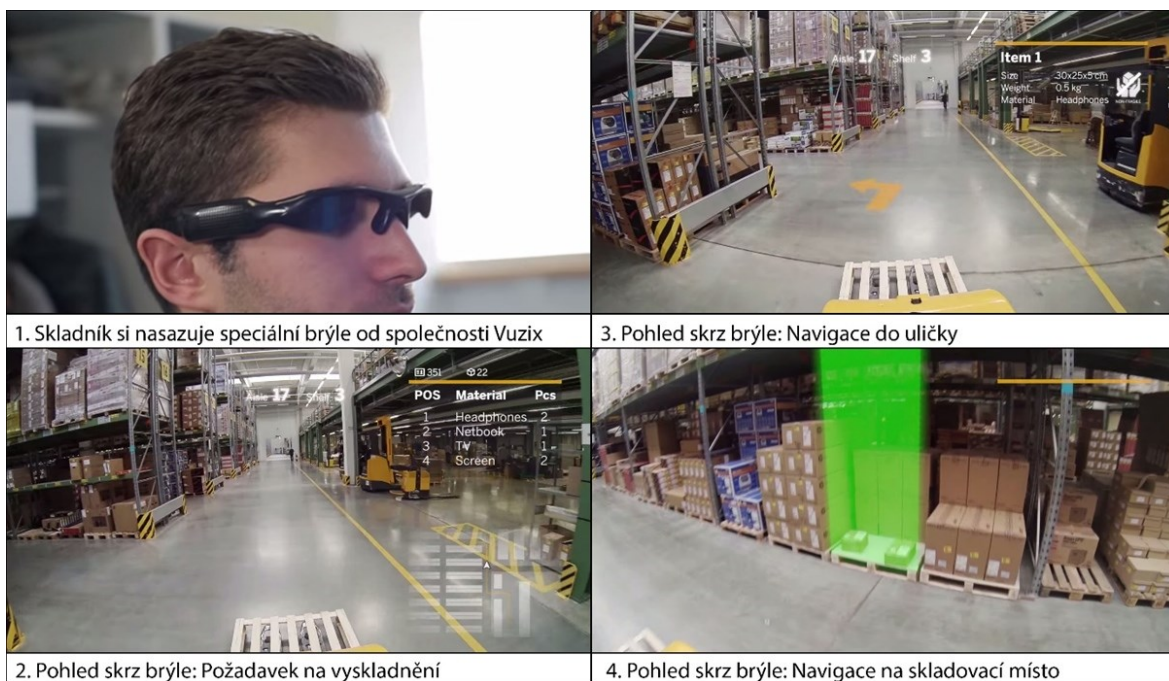


Obrázek 9: Pohled přes brýle s virtuální realitou [15]

5.2.3 Pick by vision v logistice

Pick by vision je proces naskladňování a vyskladňování s využitím rozšířené reality. Možnost zobrazení je znázorněn na Obrázek 10. Operátorovi logistiky se zobrazují požadavky k vyskladnění, navigace a pouze pohledem na čárový kód se určenému zboží změni v informačním systému stav z „naskladněn“ na „v přepravě“. Pomocí softwaru rozpoznávání objektů, systém zkontroluje, zda operátor odebírá správné zboží nebo zda je zboží poškozené. [14]

Operátor má k dispozici všechny nezbytné informace a přitom může využít obě ruce pro realizaci úkonů, přičemž je zajištěna větší bezpečnost při manipulaci s materiálem.



Obrázek 10: Prostředí v systému Pick by vision [14]

5.2.4 Exoskelet

Průmyslové nadstavby neboli exoskelety, se připevňují na operátora a zajišťují mu větší sílu a vytrvalost. Jedná se o typ biomechanického systému, který pomocí pneumatiky nebo hydrauliky, spolupracuje s operátorem. Zařízení jsou lehká, flexibilní, mobilní a zajišťují flexibilitu a efektivitu v automatizované výrobě. [18]

Hlavní využití vzniká v útvaru montáže PFK-M, kde se koná většina manuálních prací a cílem je využití technologie ke zjednodušení práce. Na montáži většina pracovišť spadá do Kategorie 3 – pracovní poloha a Kategorie 3 - fyzická zátěž u malých svalových skupin, dle Kategorizace prací podle Vyhlášky č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

Na operátory montáže, se vynakládá fyzická náročnost opakujících se režijních prací, při které mnohokrát za směnu zvedají ruce do nepříznivých poloh, což zvyšuje možnost únavy nebo zranění. Operátoři montáže mají k dispozici manipulátory pro přenos materiálu, ale při poruše zařízení, z časových důvodů pro zvyšování taktu a převážně z jejich lehkomyšlnosti, tyto manipulátory velmi často nevyužívají. Ale i s používáním manipulátorů by bylo převýšeno limitů pro lokální fyzickou zátěž, z toho důvodu musí na montáži probíhat častá rotace operátorů na pracovištích.

Při využití exoskeletů se sníží napětí na tělo operátora,lepší se ergonomie a na konci každého dne se bude cítit nejen lépe, ale také se snižuje pravděpodobnost, že pracovník utrpí zranění. Úkoly se dostanou do vyšší úrovně kvality v kratším čase, čímž se zvyšuje produktivita i morálka. Z důvodů nadměrné lokální svalové zátěže, která je na montáži běžným jevem, by exoskelet mohl přispět k významnému snížení rizika vzniku nemoci z povolání. V minulosti, byla na pracovištích montáže několikrát šetřena a uznána nemoc z povolání. Další přínos spočívá v udržitelnosti starších zkušených pracovníků v kritických pozicích a tím kompenzovat jejich ztrátu síly, v důsledku stárnutí, přičemž stále využívat jejich znalostí a zkušeností. Ideálním exoskeletem pro využití v automobilovém průmyslu

byl vyroben EksoVest, který vyzdvihuje a podporuje horní část těla, jak je vidět na Obrázek 11.



Obrázek 11: EksoVest [17]

EksoVest je optimalizován, aby podporoval hmotnost pracovních rukou tak, aby jakákoliv práce nad hlavou působila méně namáhavě na ramena a paže operátora. Vesta poskytuje 2,3-6,8 kg pomocného zdvihu na rameno, když jsou aktivovány pružiny. Výsledkem toho je, že pracovník dostane znatelnou úroveň podpory pro režijní úkoly, při kterých nepoužívá i používá pracovní náradí. [17]

5.2.5 Spolupracující robot

Spolupracující, kolaborativní či kooperující robot je vysoce přesný a především je bezpečnost zajištěna elektronickými prvky místo mechanickými. U běžně používaných průmyslových robotů je potřebná ochranná klec, která vymezuje pracoviště a neumožňuje průchodnost přes linku. Spolupracující robot může bezpečně spolupracovat s člověkem. Zvyšuje produktivitu operátora, za kterého spolupracující robot pracuje v neergonomických podmínkách. Spolupracujícího robota, s nejvyšší nosností 35 kg na trhu, vyrábí firma FANUC s.r.o., jedná se o model CR-35iA, viz Obrázek 12.



Obrázek 12: Spolupracující robot FANUC CR-35iA [19]

Hlavní využití je možné v útvarech montáže PFK-M a svařovny PFK-K, kde probíhá opakovaná manipulace s těžkými díly, nebo kde se vyskytuje obtížné umístění prvků a spolupracujícího robota je možno využít jako funkce "třetí ruky". Jak již výše bylo zmíněno, v některých úsecích výrobní linky operátoři nepoužívají manipulátory. Jedno z konkrétních pracovišť je ve svařovně, úsek finish. V tomto úseku lze názorně uplatnit spolupracujícího robota. Umístěný spolupracující robot by si přečetl QR kód, umístěný na kostře automobilu a místo operátora, by ze stojanu převzal příslušný typ dveří a umístil je na kostru, kde operátor dveře pouze doklepne a zkontroluje správné osazení. Tímto se operátorům odstraní opakované namáhání a sníží se i čas cyklu.

5.2.6 Operátor pro zdraví

Wearable trackers, neboli v České republice používaný název chytré či fitness hodinky, jsou zařízení k měření pohybových aktivit, srdečního tepu a tlaku, stresu a dalších.

Inteligentní operátor například může používat "osobní analýzy" k plánování práce, odpočinku, přesčasů a sledování fyzické pracovní zátěže, lokální svalové zátěže. Na základě pokročilých analýz bio-dat, by bylo možné využít podvědomých kognitivních stavů pro varování zaměstnanců, bezprostředně před nebezpečím, které by mohli způsobit sami sobě nebo druhé osobě, například z důvodu nepozornosti. Z analýz pracovních úrazů víme, že nepozornost zaměstnanců byla nejčastější příčinou pracovního úrazu. Použitím operátora pro zdraví lze pomocí bio-datových senzorů sledovat fyzický a psychický stav jedince pro zlepšení produktivity a pohodlí v práci, například u manažerů, vedoucích výrobních linek a dalších. Na Obrázek 13 jsou ukázány hodinky Apple Watch, měřící krevní tlak v časových intervalech. [21]



Obrázek 13: Chytré hodinky Apple Watch [20]

6 Závěr

V rámci diplomové práce byl splněn cíl, provést rozbor pracovních úrazů ve vybraných provozech společnosti Škoda Auto a.s a navrhnout opatření ke snížení úrazovosti v souvislosti se strategií Průmyslu 4.0.

Pro vypracování analýzy byl vytvořen rozbor pracovních úrazů kmenových i agenturních zaměstnanců, za období let 2016-2017, kterého jsou součástí provedená technická opatření nebo opatření s následným proškolení zaměstnanců, v rámci týmových pohovorů. Tato opatření jsou součástí příloh č. 1 až č. 4 diplomové práce. Analýzou vyplynulo, že nejrizikovějším útvarem, z hlediska počtu pracovních úrazů, je montáž PFK-M. Současně byla vyhodnocena nejčastější příčina - nepozornost zaměstnanců.

Průmysl 4.0 je rozhodně revoluční přístup k výrobním technikám. V souvislosti s tímto konceptem byly, vymyšleny návrhy na zlepšení celkového stavu úrazovosti a snižování rizik na pracovištích. Pro bezpečnější, účinnější a rychlejší zaškolení nových zaměstnanců, bylo navrženo školení ve virtuální realitě, čímž se sníží riziko vzniku pracovních úrazů a zároveň to bude mít značný pozitivní vliv na fluktuaci operátorů, převážně na montáži PFK-M. Navrženému operátorovi s rozšířenou realitou umožňují brýle zobrazit v reálném čase, například výkresy budov a zařízení nebo pracovní návodky, díky čemuž se zvýší bezpečnost při výkonu práce, sníží počet lidských chyb a závislost na tištěných pracovních pokynech. Výhody rozšířené reality využívá i zařízení Pick by vision v logistice.

Dalším návrhem je používání exoskeletů na fyzicky náročných pozicích, v nepříznivých pracovních polohách, kterých je zejména na montáži PFK-M, výrazná většina. Využití navrženého spolupracujícího robota lze ve firmě ŠA na několika pracovištích, zejména tam, kde je potřeba odstranit opakované namáhání operátorů manipulujících s těžkými díly nebo na místech, kde je potřeba aplikovat funkci "třetí ruky" u obtížně přístupných prvků. Posledním návrhem, operátorem pro zdraví, by bylo umožněno pomocí bio-datových senzorů sledovat fyzický a psychický stav zaměstnance.

Prvotní vyšší finanční investice do Průmyslu 4.0 se firmě vrátí nejen v podobě bezpečnosti zdraví při práci, snížení úrazovosti, spokojenosti zaměstnanců, ale především vyšší produktivity práce za kratší čas.

Seznam použité literatury

- [1] Historie: Historie. In: *Škoda Media Portal* [online]. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO, 2018 [cit. 2018-01-12]. Dostupné z: <https://media.skoda-auto.com/cs/Pages/history-new.aspx>
- [2] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5.
- [3] PALEČEK, Miloš. *Prevence rizik*. Praha: Oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1117-7.
- [4] INSHPO (International Network of Safety and Health Practitioner Organisations) (2017). The Occupational Health and Safety Professional Capability Framework: A global framework for practice. International Network of Safety and Health Practitioner Organisations (INSHPO). Park Ridge, IL, USA.
- [5] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění.
- [6] Škoda Auto Mladá Boleslav. In: *Autanet* [online]. Praha: Orbanex, 2003 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://www.autanet.cz/autonews-skoda-auto-mlada-boleslav-vyrobila-jiz-12-milionu-automobilu-2680>.
- [7] Škoda Auto Vrchlabí. In: *Autanet* [online]. Praha: Orbanex, 2003 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://www.autanet.cz/autonews-tovarnou-roku-2015-je-vyrobní-zavod-skody-ve-vrchlabi-2868>.
- [8] Škoda Auto Kvasiny. In: *Aktuálně* [online]. Česká republika: Economia, 1999 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/auto/skoda-kvasiny-hlasi-rekord-novy-sef-ted-chysta-vyrobu-suv/r~6f16fc2070b111e48ee3002590604f2e/?redirected=1517915350>.
- [9] *Příručka integrovaného systému řízení v ŠA*. Škoda Auto, 2016.
- [10] *Bulletin Průmyslu 4.0*. Národní centrum Průmyslu 4.0, 2018, 2018(01).
- [11] *Nahlédněte s námi do Průmyslu 4.0*. Škoda Auto, 2017.
- [12] *Statistika úrazovosti PFK*. Škoda Auto, 2017.
- [13] Virtuální a rozšířená realita pronikají do výroby i logistiky. In: *Hospodářské Noviny IHNE*D [online]. Praha: Economia, 1996, 7.12.2017 [cit. 2018-02-08]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-65982150-virtualni-a-rozsirena-realita-pronikaji-do-vyroby-i-logistiky>

- [14] Využití rozšířené reality ve výrobě. In: *Systém online* [online]. Praha: CCB spol., 2001 [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/vyuziti-rozsirene-reality-ve-vyrobe.htm>
- [15] Government initiative grants £ 1m for virtual and augmented reality development (AWE) in construction. In: *HSE International Magazine* [online]. Liverpool: Olympus Publishing, 2016 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <https://hseinternational.co.uk/government-initiative-grants-1m-virtual-augmented-reality-development-awe-construction/>
- [16] Virtual Reality Demo for Safety Training. In: *You Tube* [online]. 30.11.2016 [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=e5EEpvRedso>. Kanál uživatele Sentient Computing
- [17] How the EksoVest Is Changing the Labor-Intensive Automotive Industry. In: *Ekso Bionics* [online]. Richmond, 2011 [cit. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://eksobionics.com/eksoworks/ford/>
- [18] Sylla, N., Bonnet, V., Colledani, F., Fraisse, P. Ergonomic contribution of ABLE exoskeleton in automotive industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Elsevier B.V. All rights reserved, 2014, 44(4), 475-481. ISSN 0169-8141.
- [19] CR-35iA. In: *FANUC* [online]. Luxembourg: FANUC Europe Corporation S.A., 2017 [cit. 2018-03-08]. Dostupné z: <http://www.fanuc.eu/cz/cs/roboty/str%C3%A1nka-filtru-robot%C5%AF/spolupracuj%C3%ADc%C3%AD-roboty/collaborative-cr35ia>
- [20] Could your Apple Watch help prevent heart attacks?. In: *From the Grapevine* [online]. Tel Aviv [cit. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://www.fromthegrapevine.com/health/could-your-apple-watch-help-prevent-heart-attacks>
- [21] WUEST, T., ROMEO, D., STAHR, J. *Introducing Operator 4.0 a tech-augmented human worker*. CIE46 Proceedings, 29-31 October 2016, Tianjin/China, ISSN 2164-8689.
- [22] *PFK-M - Montáž a výpravná Kvasiny*. Škoda Auto, 2017.
- [23] *Lakovna Kvasiny*. Škoda Auto, 2017.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Závod v Mladé Boleslavi. [6].....	7
Obrázek 2: Závod ve Vrchlabí. [7]	8
Obrázek 3: Závod v Kvasínách. [8]	9
Obrázek 4: Sounáležitost IMS [9]	13
Obrázek 5: Grafické vyjádření počtu pracovních úrazů v období let 1991–2017 [12]	16
Obrázek 6: Autonomní bezpilotní vozík [11]	43
Obrázek 7: Virtuální realita v Process Simulate [11]	44
Obrázek 8: Školení bezpečnosti práce ve virtuální realitě [16]	46
Obrázek 9: Pohled přes brýle s virtuální realitou [15]	47
Obrázek 10: Prostředí v systému Pick by vision [14]	48
Obrázek 11: EksoVest [17]	50
Obrázek 12: Spolupracující robot FANUC CR-35iA [19]	51
Obrázek 13: Chytré hodinky Apple Watch [20]	52

Seznam grafů

Graf 1: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností	17
Graf 2: Příčiny pracovních úrazů	18
Graf 3: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu a na posledním pracovišti, kde se úraz stal	19
Graf 4: Počet pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti	20
Graf 5: Počet PÚ s nemocí do 3 měsíců před úrazem	20
Graf 6: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ	21
Graf 7: Pořadí směny v řadě a fluktuace	22
Graf 8: Věkové skupiny a vzdálenost od místa bydliště	22
Graf 9: Nejvyšší vzdělání a důvody nepřítomnosti 6 měsíců před PÚ	23
Graf 10: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností u agenturního personálu	24
Graf 11: Příčiny pracovních úrazů u agenturních pracovníků	24
Graf 12: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu u AP	25
Graf 13: Počet PÚ bez pracovní neschopnosti u agenturních pracovníků	26
Graf 14: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ u agenturních pracovníků	26
Graf 15: Věkové skupiny u agenturních pracovníků	27
Graf 16: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností v Kvasinách	28
Graf 17: Příčiny pracovních úrazů s pracovní neschopností	29
Graf 18: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu a na posledním pracovišti, kde se úraz stal	30
Graf 19: Počet pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti	31
Graf 20: Počet PÚ s nemocí do 3 měsíců před úrazem	31
Graf 21: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ	32
Graf 22: Pořadí směny v řadě a fluktuace	33
Graf 23: Věkové skupiny a vzdálenost od místa bydliště	34
Graf 24: Nejvyšší dosažené vzdělání a důvody nepřítomnosti 6 měsíců před PÚ	35
Graf 25: Počet pracovních úrazů s pracovní neschopností u agenturních pracovníků	36
Graf 26: Příčiny pracovních úrazů agenturního personálu	37
Graf 27: Počet PÚ s PN v závislosti na délce zaměstnání do úrazu	38
Graf 28: Počet pracovních úrazů bez pracovní neschopnosti u agenturního personálu	39
Graf 29: Den v týdnu a doba od začátku směny, kdy se stal PÚ u AP	39


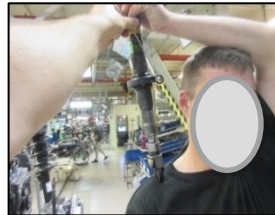

Graf 30: Věkové skupiny AP	40
----------------------------------	----

Seznam příloh

Příloha 1	60
Příloha 2	66
Příloha 3	69
Příloha 4	77

Příloha 1

Tabulka 1: Pracovní úrazy kmenových zaměstnanců v roce 2016 – provedená technická opatření

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Březen PFK-M 3361	Zakopnutí o vzduchovou hadici	Vlastní nepozornost	Pohmoždění kotníku	Pravidelné kontroly hadicové spojky	
Červen PFK-M 3361	Samovolný pád EC utahovačky z balancéru	Technická závada	Pohmoždění ramene	Okamžitá kontrola zavěšeného nářadí v ML AGR útvarem údržby	
Červenec PFK-M 3361	Náraz do regálů se světlomety a jejich vsunutí do ML	Nepozornost druhého zaměstnance	Pohmoždění ruky	Zajištění regálů proti pohybu brzdami na kolech	

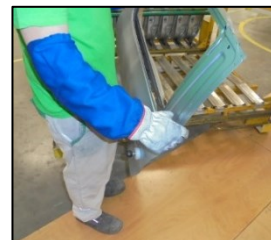

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Září PFK-I 3301	Sražení pracovníka tahačem	Nepozornost druhého zaměstnance	Zlomenina kotníku	Návrh na montáž ochranného zábradlí	
Září PFK-M 3381	Skřípnutí pracovníka mezi aretační sloupek a rám vozíku	Vlastní nepozornost	Poranění dolní končetiny	Odmontování aretačních sloupků	
Listopad PFK-M 3361	Střet vozíku s pracovníkem	Vlastní nepozornost	Pohmoždění dolní končetiny	Umístění zrcadla a výstražné cedule	



ŠKODA


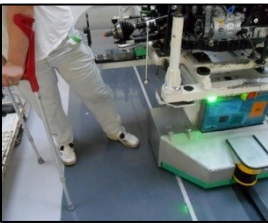

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Listopad PFK-M 3381	Přimáčknutí pravé ruky k zábradlí	Porušení pracovní návodky	Pohmoždění pravé ruky	Vložení výstražné vizualizace za vnitřní zpětné zrcátko	
Listopad PFK-K 3321	Překračování vodorovné konstrukce a následný pád	Vlastní nepozornost	Zlomenina horní končetiny	Použití bezpečnostní barvy na vodorovnou konstrukci přístřešku.	
					 ŠKODA

Tabulka 2: Pracovní úrazy kmenových zaměstnanců v roce 2016 – s následným proškolením zaměstnanců v rámci týmových pohovorů

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Leden PFK-L 3351	Poranění o karoserii	Vlastní nepozornost	Tržná rána na hlavě	Seznámení pracovníků s úrazem a upozornění na BOZP	-
Duben PFK-K 3321	Prořez ochranných rukavic stojinou dveří	Vlastní nepozornost	Řezná rána ruky	Nasazení jiného typu rukavic - Ansell Hyflex.	
Květen PFK-M 3361	Poranění o tyč kokpitu	Vlastní nepozornost	Řezná rána ruky	Týmový pohovor na téma pozornost na pracovišti	






ŠKODA

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Květen PFK-M 3361	Vyskočení podpěry z kapoty	Technická závada	Řezná rána na hlavě	Plošina -doplněn text - Zvednutí a spuštění montážního rámu zástavby	
Srpen PFK-M 3381	Naražení vozíku do pracovníka	Vlastní nepozornost	Vyvrtnutí dolní končetiny	Proškolení o nutnosti zvýšené opatrnosti při odbavování vozíku	
Srpen PFK-L 3351	Náraz do hrany zadních pootevřených dveří	Vlastní nepozornost	Zlomenina malíčku levé ruky	Seznámení zaměstnanců s PÚ, upozornění na dodržování zásad BOZP.	



ŠKODA





Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Srpen PFK-M 3381	Skřípnutí pracovníka mezi sloupek a manipulátor kokpitu	Porušení zásad bezpečnosti práce	Vykloubení dolní končetiny	Proškolení obsluhy o nutnosti kontroly vnitřního prostoru před rozjetím manipulátoru	
Listopad PFK-L 3351	Přivření prstu do zadního víka	Riziko práce	Tržná rána na prstu horní končetiny	Dbát zvýšené pozornosti při práci a komunikovat s ostatními pracovníky při linkových opravách na vozech	
Listopad PFK-L 3351	Špatný došlap při chůzi s následným pádem na podlahu	Vlastní nepozornost	Podvrtnutí kotníku pravé nohy	Proškolení bezpečná chůze	


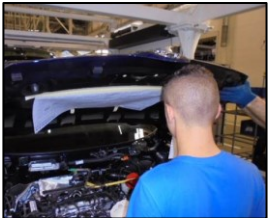


ŠKODA

Příloha 2

Tabulka 3: Pracovní úrazy agenturního personálu v roce 2016 – provedená opatření

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Duben PFK-M 3361	Posunutí palety po nárazu VZV	Nepozornost druhé osoby	Pohmoždění zad a břicha	Poučení o větší opatrnosti při řízení VZV	
Duben PFK-M 3361	Potyčka mezi zaměstnanci	Porušení zaměstnan-cem	Zlomenina ruky	Proškolení pracovníků o pracovním řádu	
Květen PFK-M 3361	Výstup z vozu	Vlastní nepozornost	Pohmožděné koleno	Seznámení zaměstnanců s PÚ, proškolení o větší opatrnosti	
					

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Květen PFK-K 3343	Odlétnutí okuje od svařování	Riziko práce	Zranění oka	Seznámení zaměstnanců s PÚ	
Říjen PFK-M 3361	Pád kapoty vozu	Riziko práce	Poranění hlavy	Kontrola vzpěr všech kapot, seznámení zaměstnanců s PÚ	
Říjen PFK-K 3343	Převážení dílu a otáčení těla	Vlastní nepozornost	Vyvrtnutí kolene	Poučení o BOZP při manipulaci s díly	



ŠKODA





Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Prosinec PFK-K 3344	Vypadnutí elektrody a záměna tlačítka	Technická závada	Zlomenina a amputace článku prstu na ruce	Kontrola nastavců elektrod, proškolení zaměstnanců	
Prosinec PFK-I 3301	Samovolný posun KLT přepravky	Vlastní nepozornost	Pohmožděné zápěstí	Poučení o větší opatrnosti	






ŠKODA

Příloha 3


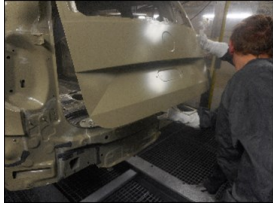


Tabulka 4: Pracovní úrazy kmenových zaměstnanců v roce 2017 – provedená technická opatření

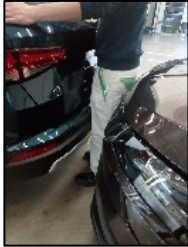
Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Leden PFK-M 3361	Pád na mokré podlaze v umývárně	Vlastní nepozornost	Zlomenina klíční kosti	Umístění informační tabule	
Únor PFK-M 3361	Přiražení zaměstnance mezi vozy - nedostatečné zajištění proti posunu vozu	Nedostatečné vyhodnocení rizik	Pohmoždění kolena	Doplnění zajištění vozu proti pohybu do pracovní návodky	
Únor PFK-M 3361	Pád stolku na nohu zaměstnance	Porušení předpisů druhým zaměstnan-cem	Naražení dolní končetiny	Výměna pracovního stolku za nové jen s držákem na EC zatahovačky	
					

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Březen PFK-I 3301	Najetí řidičem manipulač. vozíku na nárt druhého zaměstnance	Porušení předpisů druhým zaměstnan-cem	Poranění dolní končetiny	Definování místa přebírání manipulační techniky	
Březen PFK-M 3381	Poranění o spodní hranu vzpěry kokpitu	Riziko práce	Řezná rána na ruce	Předepsání OOPP – rukavice proti prořezu	
Duben PFK-M 3361	Vykloubení palce při kompletaci B- sloupku a prahové lišty	Riziko práce	Vykloubení palce	Vydání standardu pro kompletaci B- sloupku a prahové lišty	




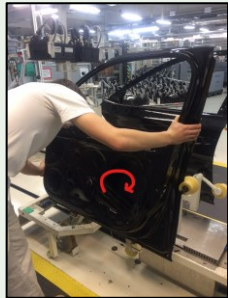
ŠKODA

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Duben PFK-M 3381	Pád kapoty na hlavu z důvodu odstranění technologické vzpěry	Porušení předpisů druhým zaměstnancem	Otřes mozku	Úprava pracovní návodky – zákaz jiné práce při výměně vzpěry	
Duben PFK-L 3351	Pád zadního víka z důvodu prasklého adaptéru	Technická závada	Naražení horní končetiny	Kontrola ostatních adaptérů a objednání nových	
Srpen PFK-I 3302	Pád víka palety na hlavu - poškozená plynová vzpěra	Technická závada	Poranění hlavy	Kontrola technického stavu, odstranění vík	
					 ŠKODA

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Srpen PFK-M 3361	Zakopnutí o betonový práh vchodových dveří	Vlastní nepozornost	Poranění kolene	Ofrézování prahu do roviny s ostatní plochou	
Září PFK-M 3381	Špatný došlap na schodišti	Vlastní nepozornost	Poranění kolene	Doplnění výstražné cedule – při chůzi se přidržuj zábradlí	
Říjen PFK-M 3371	Přimáčknutí mezi vozidla	Nepozornost druhé osoby	Pohmoždění nohy včetně kolene	Technické opatření je ve fázi řešení	






ŠKODA

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Říjen PFK-L 3351	Špatný došlap při chůzi s následným pádem na podlahu	Vlastní nepozornost	Zlomenina klíční kosti – s hospitalizací v nemocnici	Doplnění povinnosti přezouvání na určených místech v lakovně	
Prosinec PFK-M 3381	Chybná manipulace s dveřmi vozu při vyndávání příchytky	Porušení zásad bezpečnosti práce	Poranění zad	Změna technologického postupu	





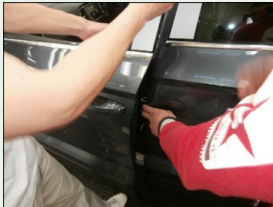
ŠKODA

Tabulka 5: Pracovní úrazy kmenových zaměstnanců v roce 2017 – s následným proškolením zaměstnanců v rámci týmových pohovorů

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Únor PFK-M 3381	Vysmeknutí momentového klíče	Riziko práce	Pohmoždění kotníku	Poučení o zvýšené opatrnosti	
Březen PFK-I 3301	Najetí manipulačního vozíku na nohu	Porušení předpisů druhým zaměstnan-cem	Zlomenina prstů	Poučení o zákazu pohybu v blízkosti pohybujícího se MV	
Březen PFK-I 3301	Zakopnutí o oj při odpojování vozíku	Vlastní nepozornost	Zlomenina dolní končetiny	Poučení o správné manipulaci s vozíky při jejich odpojování nebo zapojování	


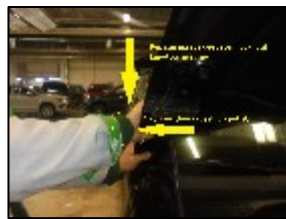



ŠKODA

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Březen PFK-M 3371	Pořezání ruky o prasklé sklo při montáži okna	Porušení předpisů zaměstnancem	Řezná rána na ruce	Proškolení s důrazem na povinnost používat předepsané OOPP	
Duben PFK-I 3301	Náraz vozíku do zad	Porušení předpisů druhým zaměstnancem	Poranění zad	Upozornění na správnou manipulaci s vozíky	
Květen PFK-K 3343	Přivření prstů do předních dveří vozu	Nepozornost druhého zaměstnance	Naražení prstů	Proškolení o bezpečnosti práce na pracovišti s více zaměstnanci	



ŠKODA

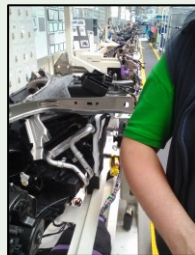
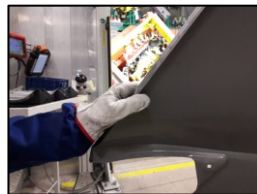

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Květen PFK-L 3351	Pád po zakopnutí o zvýšený profil linky	Vlastní nepozornost	Poranění zápěstí	Proškolení o větší opatrnosti a pozornosti při chůzi na lince při vykonávání předepsané operace	
Září PFK-M 3371	Pohmoždění ruky při repasním lícování kapoty	Riziko práce	Poranění zápěstí	Seznámení zaměstnanců s pracovním úrazem v rámci týmového rozhovoru	
Říjen PFK-L 3351	Špatný došlap při scházení ze schodů	Vlastní nepozornost	Podvrtnutý kotník	Proškolení o větší opatrnosti při chůzi ze schodů	



ŠKODA

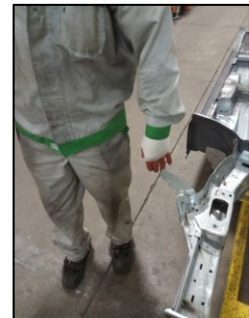
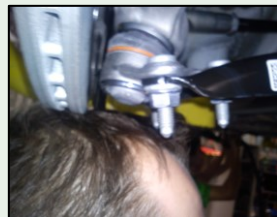

Příloha 4

Tabulka 6: Pracovní úrazy agenturního personálu v roce 2017 – provedená opatření

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Leden PFK-M 3381	Pořezání o plech při montáži el. svazku	Riziko práce	Pořezání horní končetiny	Poučení zaměstnance o větší opatrnosti	
Leden PFK-K 3321	Sesmeknutí postranice při jejím zakládání	Nevhodné držení postranice	Pořezání prstu horní končetiny	Poučení o správném držení postranice	
Leden PFK-I 3301	Chůze ze schodů – špatné došlápnutí	Nepozornost	Vyvrtnutí kotníku	Proškolení o větší opatrnosti při chůzi ze schodů	



ŠKODA

Útvar / Středisko	Úrazový děj	Příčina úrazu	Druh poranění	Provedená opatření	Obrázek
Únor PFK-L 3351	Špatné došlápnutí při překračování linky	Nepozornost	Poranění dolní končetiny	Poučení o větší opatrnosti při chůzi	-
Březen PFK-K 3321	Kontakt s přední částí karoserie	Nepozornost	Poranění horní končetiny	Poučení o zvýšené pozornosti při pohybu kolem dílů	
Říjen PFK-M 3381	Přehlédnutí přijíždějící klesající klece	Nepozornost	Poranění hlavy	Poučení o větší opatrnosti při pohybu v lince	
					 ŠKODA